

Wł. Miłotański 1864

Biblioteka
Ojców Kamedułów
w Błeniszewie

Biem. C. V, 20

Przedziw

WYKŁAD POCZĄTKÓW

HISTORYI NATURALNÉJ.

WYKŁAD

WYKŁAD

WYKŁAD

WYKŁAD

WYKŁAD POCZĄTKÓW HISTORII NATURALNEJ

WEDŁUG PROGRAMU

przez Uniwersytet Francuzki pod d. 14 września 1840 przepisanego,

DLA UŻYTKU SZKÓŁ UŁOŻONY,

A PRZEZ

RADĘ WYCHOWANIA KRÓLESTWA FRANCUZKIEGO

PRZYJĘTY,

MIANOWICIE:

MINERALOGIA I GEOLOGIA

PRZEZ

F. S. BEUDANT

Członka Król. Akad. Nauk, Inspektora Jeneralnego Nauk.

BOTANIKA

PRZEZ

ADRYANA DE JUSSIEU

Członka Instytutu, Profesora w Muzeum historii naturalnej
i w Wydziale nauk w Paryżu.

ZOOLOGIA

PRZEZ

MILNE-EDWARDS

Członka Instytutu, Profesora w Muzeum historii naturalnej
i w Wydziale nauk w Paryżu.

WYKŁAD POCZĄTKÓW
BOTANIKI

PRZEZ

ADRYANA DE JUSSIEU

Członka Instytutu, Profesora w Muzeum historii naturalnej
i w Wydziale nauk w Paryżu.

PRZEŁOŻYL

Tytus Chalubiński Dr Med.



TOM II.



BOTANIKA.



WARSZAWA.

W Drukarni Stanisława Strąbskiego.

1849.

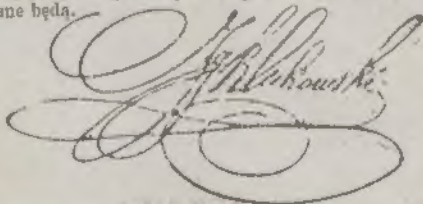
Wolno drukować, z warunkiem złożenia w Komitecie Cenzury, po wydrukowaniu, prawem przepisanej liczby exemplarzy.

W Warszawie d. 14 (26) Kwietnia 1849 r.

STARSZY CENZOR,

L. T. Tripplin.

Exemplarze, podpisem poniższym nieopatrzone, jako przedruk nieprawny poszukiwane będą.

A large, ornate handwritten signature in dark ink, likely belonging to J. Kłkowski, as indicated by the text within the signature.

SPIS PRZEDMIOTÓW.

NARZĘDZIA ROŚLENIA.

NARZĘDZIA PROSTE. § 2. — Komórki, Mięknisz 3-6. — Włókna. Tkanka włóknista 7. — Naczynia w ogólności 8. — Cewki rozkręcalne 9. — Cewki pierścieniowate i siatkowate 10. — Króskowane 11. — Kropkowane 12. — Przemiany cewek węzownicowych 13. — Naczynia młeczowe, czyli właściwe 14. — Sposoby połączenia narzędzi prostych 15-16. — Sposoby ich spólnienia 17. — Zawartość narzędzi; gazy, płyny, ciała stałe. Jąderko. Skrobina. Zieleń. Kryształy 18-25.

NARZĘDZIA ZŁOŻONE 26. — Zarodek i jego pierwsze rozwijanie się 27-35. — Naskórek i szparki 37-47. — Naskórek 48.

Łodyga 50. — *Roslin dwuliściennych* 51-59. — Układ drzewny. Rdzeń 60. Drewno. Wzrastanie tegoż. Cewa rdzeniowa i słoje spółśrodkowe. Miazga 61-71. — Promienie rdzenne 72. — Kora 73-75. — Okrywa korkowa 76. — Komórkowa 77. — Włókna korowa czyli łyko 78. — Różne sposoby rozwijania się kory 79-81. — Grudki 82. — Łodygi wyjątkowej budowy. Pnącze 83-90.

Łodyga roślin jednoliściennych. Budowa i sposób wzrastania 91-100.

Łodyga roślin bezliściennych 101-102. — Paprocie 103-108. Skrzypy 109.

Korzeń 110-117. — *Dwuliściennych* 118. — *Jednoliściennych* 119. — *Bezliściennych* 120.

Liście 121-122. — Powietrzne. Ich budowa 123-127. — Podwodne 127 bis. — Postać ogólna liści. Ułożenie ich nerwów 128-132. — Blaszka. Obwód jej i różny stopień złożoności 133-136. — Ogonek 137-140. — Liściak 141. — Pochwa. Przylistki 142-145. — Rozwijanie się liścia 146-148. — Porównanie liści w głównych gromadach roślin 149. — *Jednoliścienne* 150. — *Dwuliścienne* 151. — *Bezliścienne* 152.

Ułożenie czyli ułożenie liści na łodydze 153. — Liście naprzemianległe Węzownica. Kąt rozbiegu. Obieg 154-163. — Liście naprzeciwległe i okółkowe 164-166. — Użytek tych piętn przy oznaczaniu narzędzi liściowatych 167-169.

Pączek 170-173. — Różne rodzaje przedlistnienia 174.

Ugałęzienie 175-176. — Łodygi pojedyncze 177 — Rozgałęzienie 178-179. — Rośliny trwałe 180. — Korzeniaki 181. — Cebule 182. — Łodygi czolgające 183. — Cebuleczki 184. — Gałązki naprzeciwległe względem liści 185. — zewnątrz-kątne 186-187. — Pączki przybyszowe 188. — Węzłki 189. — Gałązki korzeniowate 190. — Postać roślin zależąca od rozmaitego ugałęzienia 191-197. — Treść 198.

Kwiatostan 199-204. — Kwiatostany nieskończone. Grono, kiść, bukiet 205. Baldaszkogron 206. Kłos, kotek, balawka, rosochatka 207. Baldaszek 208. Kwiatogłówka 209. — Kwiatostany skótczone, dwudzielne, Wierzchołka 211-214. — Kwiatostany mieszane 215-217.

Kwitnienie. Porządek i prawa jego 218-222. — Wyjątki pozorne 223-225.

Przykwiatki 226-229. — Pokrywa, wirczka, kieliszek, uszko 230-234.

Narzędzia przekształcone 235. Ztaśmienie 236. Wasy 237. Ciernie 238. — Kolce 240.

Włosy 241-254. — Gruczoły 245. Włosy gruczołowate 245a-245c. — Gruczoły właściwe 246-246d.

CZYNNOŚCI NARZĘDZI ROŚLENIA 247-247 bis.

Wysianie korzeni. Wnikanie i wynikanie 248-252.

Krążenie. Oskola, Siły spowodowujące jej ustępowanie 253-258. — Jej powstanie 259-265. — Sok zstępujący, czyli przerobiony. Obieganie 266-272.

Kółowanie, czyli krążenie wewnątrz-komórkowe 273-278.

Oddychanie. Narzędzia jego 279. — Skład powietrza i rozkładanie się jego w częściach zielonych, wystawionych na działanie światła 280-282. — w ciemności 283. — Działanie promieni 284. — Rozkładanie się w częściach nie-zielonych 285. — w nasieniu wschodzącym 286-287. — Pochłanianie saletro-rodu z powietrza 288. — Treść i porównanie z oddychaniem u zwierząt 289-298.

Parowanie 291-293.

Żywienie i wydzielanie 294-295. — Skład chemiczny istot roślinnych 296-298. — Istoty potrójne; Włókniak roślinny, skrobia, dekstryna 299. Cukier 300. — Istoty poczwórne 301. — Diastaza 302. — Drzewnik i inne wytwory zawierające węgiel lub wodoród w zbytku 303. — Związki saletro-rodne 304. — Alkaloidy 305. — Związki zawierające kwasoród w zbytku. Kwasy 306-307. — Próchnica, ulmina 308. — Stosunek saletrorodu w tkan-kach powstających 309-310. — Istoty kruszcowebrane z ziemi, i wpływ tychże na roślenie 311-316.

Wydalanie 317. Obłoczki lepkie, woskowe i śluzowe 318. — Istoty nstro-jowe zbyteczne 319. — Wydalenia właściwe. Mniełanie o wysiękach znaj-dujących się na korzeniach i zastosowanie ich do teoryi płodozmiann 320-321.

Wzrastanie tkanek 323. — Tkanek komórkowej 324-326. — Teorya Schlegel-dena 327. — Mikela 328-329. — Doświadczenia dotyczące się powstawania miazgi 330. — Wzrastanie łodyg i korzeni 332. Teorya pp. Dupetit-Thouars i Gaadichand 333-346. — Treść. Porównania czynności żywienia u roślin i zwierząt 347-355.

NARZEDZIA ODRODCZE.

kwiat wazeln w zena roznych jez
zisk Wzro
zob kwiat
... ..
... .. 3 leh
... ..
... ..
wych 878 379.-- Kwiaty
... ..
380 81 --
... ..
wych 387.-- Kwiaty niekształne 388: ...

1. Ich umaroweł 404

WYKIWI KWIASTOWE (kwiat 403-408.

Kieloch, J., ... -teczko exvili dzialki 409-418. — Zrodnicie nie ich
w rozayim stopni... h jednoliteczkowy 414. — Kieliszek 415.—
l... ch przytwarzacze 417. — Pw...
lon6 418.

—

Korona. Części jej czyli płatki 419. — Część płatk w: paznogię i kraj 420. — Ich rozwijanie się 421. — Ich barwa i utkan 422-424. — Ich różn kształty 425. — Ich liczba i rozkład 426. — Imiona ró x kształtów kwiatu, należących od tegoż rodzaju, w koronach w. płatkowych 427. — W jednopłatkowych 428. — Przeważnie 429. — Trwałość 430.

Prętki 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1

Budowa pręcika. — Ntka 450. — Pylnika 451 — Rozwijanie się pręcika w ogólności 452. — Pylnika w szczególności, a osobliwie , ytku 452.

466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 139

сценарий 470.

Słupki 471. — Wzrost i owocność 472. — Część owoców 474.
 Podwójna zawiązka 475. — Szyjki: ikunka przew. 476. — Znamie
 na 478. — Ikunka na znamie 479-480. — Rozkład względny owoc-
 ności 481. — Szyjki: — Jedem dnia kwiatowego 483. — Stosunki szyjek
 — 485. — Zrostanie oboczne wielu owoców i różne stopnie
 — 486. — Zawiązek wielokomorowy 487-488. — Ło-
 żysko — 489. — Wzrost i owocność 490-491. — Zawiązek
 — 492. — Szyjki: — 493. — Szyjki: — 494. — Szyjki: — 495.
 sierunku 496. — Stosunki słupka do w. okółków kwiatowych. Zawiązek
 — 497. — Szyjki: — 498. — Szyjki: — 499. — Szyjki: — 500. — Szyjki: — 501. — Szyjki: — 502. — Szyjki: — 503. — Szyjki: — 504. — Szyjki: — 505. — Szyjki: — 506. — Szyjki: — 507. — Szyjki: — 508. — Szyjki: — 509. — Szyjki: — 510. — Szyjki: — 511. — Szyjki: — 512. — Szyjki: — 513. — Szyjki: — 514. — Szyjki: — 515. — Szyjki: — 516. — Szyjki: — 517. — Szyjki: — 518. — Szyjki: — 519. — Szyjki: — 520. — Szyjki: — 521. — Szyjki: — 522. — Szyjki: — 523. — Szyjki: — 524. — Szyjki: — 525. — Szyjki: — 526. — Szyjki: — 527. — Szyjki: — 528. — Szyjki: — 529. — Szyjki: — 530. — Szyjki: — 531. — Szyjki: — 532. — Szyjki: — 533. — Szyjki: — 534. — Szyjki: — 535. — Szyjki: — 536. — Szyjki: — 537. — Szyjki: — 538. — Szyjki: — 539. — Szyjki: — 540. — Szyjki: — 541. — Szyjki: — 542. — Szyjki: — 543. — Szyjki: — 544. — Szyjki: — 545. — Szyjki: — 546. — Szyjki: — 547. — Szyjki: — 548. — Szyjki: — 549. — Szyjki: — 550. — Szyjki: — 551. — Szyjki: — 552. — Szyjki: — 553. — Szyjki: — 554. — Szyjki: — 555. — Szyjki: — 556. — Szyjki: — 557. — Szyjki: — 558. — Szyjki: — 559. — Szyjki: — 560. — Szyjki: — 561. — Szyjki: — 562. — Szyjki: — 563. — Szyjki: — 564. — Szyjki: — 565. — Szyjki: — 566. — Szyjki: — 567. — Szyjki: — 568. — Szyjki: — 569. — Szyjki: — 570. — Szyjki: — 571. — Szyjki: — 572. — Szyjki: — 573. — Szyjki: — 574. — Szyjki: — 575. — Szyjki: — 576. — Szyjki: — 577. — Szyjki: — 578. — Szyjki: — 579. — Szyjki: — 580. — Szyjki: — 581. — Szyjki: — 582. — Szyjki: — 583. — Szyjki: — 584. — Szyjki: — 585. — Szyjki: — 586. — Szyjki: — 587. — Szyjki: — 588. — Szyjki: — 589. — Szyjki: — 590. — Szyjki: — 591. — Szyjki: — 592. — Szyjki: — 593. — Szyjki: — 594. — Szyjki: — 595. — Szyjki: — 596. — Szyjki: — 597. — Szyjki: — 598. — Szyjki: — 599. — Szyjki: — 600. — Szyjki: — 601. — Szyjki: — 602. — Szyjki: — 603. — Szyjki: — 604. — Szyjki: — 605. — Szyjki: — 606. — Szyjki: — 607. — Szyjki: — 608. — Szyjki: — 609. — Szyjki: — 610. — Szyjki: — 611. — Szyjki: — 612. — Szyjki: — 613. — Szyjki: — 614. — Szyjki: — 615. — Szyjki: — 616. — Szyjki: — 617. — Szyjki: — 618. — Szyjki: — 619. — Szyjki: — 620. — Szyjki: — 621. — Szyjki: — 622. — Szyjki: — 623. — Szyjki: — 624. — Szyjki: — 625. — Szyjki: — 626. — Szyjki: — 627. — Szyjki: — 628. — Szyjki: — 629. — Szyjki: — 630. — Szyjki: — 631. — Szyjki: — 632. — Szyjki: — 633. — Szyjki: — 634. — Szyjki: — 635. — Szyjki: — 636. — Szyjki: — 637. — Szyjki: — 638. — Szyjki: — 639. — Szyjki: — 640. — Szyjki: — 641. — Szyjki: — 642. — Szyjki: — 643. — Szyjki: — 644. — Szyjki: — 645. — Szyjki: — 646. — Szyjki: — 647. — Szyjki: — 648. — Szyjki: — 649. — Szyjki: — 650. — Szyjki: — 651. — Szyjki: — 652. — Szyjki: — 653. — Szyjki: — 654. — Szyjki: — 655. — Szyjki: — 656. — Szyjki: — 657. — Szyjki: — 658. — Szyjki: — 659. — Szyjki: — 660. — Szyjki: — 661. — Szyjki: — 662. — Szyjki: — 663. — Szyjki: — 664. — Szyjki: — 665. — Szyjki: — 666. — Szyjki: — 667. — Szyjki: — 668. — Szyjki: — 669. — Szyjki: — 670. — Szyjki: — 671. — Szyjki: — 672. — Szyjki: — 673. — Szyjki: — 674. — Szyjki: — 675. — Szyjki: — 676. — Szyjki: — 677. — Szyjki: — 678. — Szyjki: — 679. — Szyjki: — 680. — Szyjki: — 681. — Szyjki: — 682. — Szyjki: — 683. — Szyjki: — 684. — Szyjki: — 685. — Szyjki: — 686. — Szyjki: — 687. — Szyjki: — 688. — Szyjki: — 689. — Szyjki: — 690. — Szyjki: — 691. — Szyjki: — 692. — Szyjki: — 693. — Szyjki: — 694. — Szyjki: — 695. — Szyjki: — 696. — Szyjki: — 697. — Szyjki: — 698. — Szyjki: — 699. — Szyjki: — 700. — Szyjki: — 701. — Szyjki: — 702. — Szyjki: — 703. — Szyjki: — 704. — Szyjki: — 705. — Szyjki: — 706. — Szyjki: — 707. — Szyjki: — 708. — Szyjki: — 709. — Szyjki: — 710. — Szyjki: — 711. — Szyjki: — 712. — Szyjki: — 713. — Szyjki: — 714. — Szyjki: — 715. — Szyjki: — 716. — Szyjki: — 717. — Szyjki: — 718. — Szyjki: — 719. — Szyjki: — 720. — Szyjki: — 721. — Szyjki: — 722. — Szyjki: — 723. — Szyjki: — 724. — Szyjki: — 725. — Szyjki: — 726. — Szyjki: — 727. — Szyjki: — 728. — Szyjki: — 729. — Szyjki: — 730. — Szyjki: — 731. — Szyjki: — 732. — Szyjki: — 733. — Szyjki: — 734. — Szyjki: — 735. — Szyjki: — 736. — Szyjki: — 737. — Szyjki: — 738. — Szyjki: — 739. — Szyjki: — 740. — Szyjki: — 741. — Szyjki: — 742. — Szyjki: — 743. — Szyjki: — 744. — Szyjki: — 745. — Szyjki: — 746. — Szyjki: — 747. — Szyjki: — 748. — Szyjki: — 749. — Szyjki: — 750. — Szyjki: — 751. — Szyjki: — 752. — Szyjki: — 753. — Szyjki: — 754. — Szyjki: — 755. — Szyjki: — 756. — Szyjki: — 757. — Szyjki: — 758. — Szyjki: — 759. — Szyjki: — 760. — Szyjki: — 761. — Szyjki: — 762. — Szyjki: — 763. — Szyjki: — 764. — Szyjki: — 765. — Szyjki: — 766. — Szyjki: — 767. — Szyjki: — 768. — Szyjki: — 769. — Szyjki: — 770. — Szyjki: — 771. — Szyjki: — 772. — Szyjki: — 773. — Szyjki: — 774. — Szyjki: — 775. — Szyjki: — 776. — Szyjki: — 777. — Szyjki: — 778. — Szyjki: — 779. — Szyjki: — 780. — Szyjki: — 781. — Szyjki: — 782. — Szyjki: — 783. — Szyjki: — 784. — Szyjki: — 785. — Szyjki: — 786. — Szyjki: — 787. — Szyjki: — 788. — Szyjki: — 789. — Szyjki: — 790. — Szyjki: — 791. — Szyjki: — 792. — Szyjki: — 793. — Szyjki: — 794. — Szyjki: — 795. — Szyjki: — 796. — Szyjki: — 797. — Szyjki: — 798. — Szyjki: — 799. — Szyjki: — 800. — Szyjki: — 801. — Szyjki: — 802. — Szyjki: — 803. — Szyjki: — 804. — Szyjki: — 805. — Szyjki: — 806. — Szyjki: — 807. — Szyjki: — 808. — Szyjki: — 809. — Szyjki: — 810. — Szyjki: — 811. — Szyjki: —

Szyjki zawiązka wielkomorowego i rozmaity stopień ich zrośnięcia 499.
Znumię 500.

Owoce 501. — Nasiennik 502. — Różne warstwy jego 503-505. — Szywy 506-507. — Eupny 508. — Odmiany owocu w porównaniu ze słupkiem 509-513. — Uporządkowanie owoców 514-515. — Owoce i liźniowosko-
we niepekające 516. — Pełniące 517. — Owoce zrosławkowe 518-520. —
Niepekające 521. — Pełniące 522-523. Różne rodzaje pekania 524-529. —
Owoce kwiatowosłe 530. — Owoce skupione 531-532.

Dojrzawanie nasiennika 533-540.

Zalążek i nasienie Ich kształt żyłki Sznureczek i znaczek 541. — Ich
położenie w komorach 542-544. — Rozwijanie się i budowa zalążka 545.
Jadra i jego okrywy. Otworki i osadki 546-550. — Różne stosunki tych
dwóch połączonych i znaczka 551-552. — Wyrostki i osnowka 553-556.

Nasienie. Zmiany nasienia w porównaniu z zalążkiem 557. — Tworzenie
się i początek białma 558-561. Jego budowa 562.

Zarodek. Jego rozwijanie się 563-564. — Jego części 565. — Zarodek
jednolenny 566. — Dwulenny 567-572. — Położenie i ścięcie względem
siebie 573. — względem kielka 574. — Stosunek zarodka względem biel na
575-579. — względem powłok nasiennej 580. — względem komory
581-582. — Otworki, osadki, znaczki, szewki 583.

Pawłoki nasienne, 584-585.

Rozwijanie się nasion 586-588.

Wschodzenie 589-599.

Zarodek roślin bezziarnych 600. — Woreczek który je zawiera czyli
puchatek 601. — Rozwijanie się zarodków 602. — Różne kształty
603. — Puchki 604-607. — Ruchy i aktywność zarodków 608. Teorya
Schleiden'a co do powstawania zarodka 608-612.

Młodniki 613-618.

NIKTÓRE OGÓLNE ZJAWISKA ROŚLIN

Ubarwienie roślin zielonych 619-627. — Sedeskocharaktery 628-629. —
Zmiany barw 630. — Barwa towarzysząca i barwa przeciwna 631-632. —
Teorya Marquarta 633-634. — Barwa brzośna 635-637. — Przemiany barw
po śmierci 638-639.

Ciepło właściwe roślin 640. — Ciepło właściwe kwiatów w czasie kwi-
towania 641-644. — Nasienie w czasie wschodzenia 645. — Inne części ro-
śliny 646.

Wyciąganie się światła 647-648.

Kierunki i ruchy roślin. Kierunki stałe pewnych części 649-651.
Rozmiany ruchy 652-653. — Sen liści 654-657. — Sen i ruchy dzienne kwia-
tów 658-663. — Ruchy cząstkowe pręcików i słupków 664. — Ruchy wy-
wołane przez bodące zewnętrzne 665. — Ruchy dowolne 666-667. —
Przypuszczenia co do natury ruchów 670-673. — Ruchy nieróżniące się
od zwierzęcych 674. — Balanse piętn odróżniających zwierzęta i rośliny
675-677.

ROŚLINY JEDNOLICIE NNIE 742. — Wodna, bezbielmowa 743. — Opatrzona bielmem 744. — Białe 745. — Turzycowate 746. — Trawy 747. — Opatrzona okwiatem 748. — Palmy 749. — Sitowate 750. — Liliowate 751. — Amarylkowate 752. — Kuszczowate 753. — Zapylcowate 754. — Fioletowate 755. — Bananowate 756. — Kwiatotrzcinowate 757. — Zdzieblcowate 758. — Storzycowate 759.

ROŚLINY DWULICIE NNIE 760. — Osobnopięciowe 761. — Sierpowate 762. — Muszkatowcowate 767. — Dzbanezanikowate 768. — Węchanowate, Morzyczyszkowate 769. — Osomleńcowate 770. — Tkackowate 771. — Figowcowate 772.

Rośliny dwulicienne o kwiatach obopiętowych bezpiatkowych 773. — Kłosowate 774. — Szostkowate 775. — Wąskopłatkowate 776. — Wąskopłatkowate 777. — Wąskopłatkowate 778. — Różowate 779. — Dzwonkowate 780.

Rośliny dwulicienne wielopłatkowe 781. — O ułożyszczeniu środkowym, o bielmi gęstym, otoczonem przez zarodek. — Goździkowate 781.

Podział 782. — O ułożyszczeniu ściennem 783. — Fiołkowate 784. — Kłosowate 785. — Orleanowate, Rezedowate, Kaparowate 786. — Krzewowate 787. — Makowate 788. — O zarodku zamkniętym w osobnym woreczku, Grzeszowate, Porostowate, Pływcowate 789. — O ułożyszczeniu boczkiem 790. — Łuskowate, Ułusowate, Bobrownikowate, Fioletowate 791. — Kwaśnicowate, Krępnikowate, Miesiącznikowate 792. — Włosowate 793. — Różowate 794. — Dzwonkowate 795. — Szostkowate 796. — Złotkowate 797. — Głuchowate 798. — Złotkowate 799. — Kłosowate 800. — Mielowate 801. — Mielowate 802. — Cedrzencowate 804. — Pomarańczowate 805.

Aspidowate 806. — Terpentynowcowate 807. — Strakowate 808. — Łozowate 809. — Włosowate 810. — Mielowate 811. — Włosowate 812. — Mielowate 813. — Porostowate 814. — Gruboszowate 816. — Łomkamieniowate 817. — Baldaszkowate 818. — Szakłakowate 819.

Rośliny dwulicienne jednoplatkowe 820. — Podzwiazkowate 821. — O koronie kształtniej, kłach 822. — Kłach 823. — Kłach 824. — Kłach 825. — Kłach 826. — Kłach 827. — Kłach 828. — Kłach 829. — Kłach 830. — Kłach 831. — Kłach 832. — Kłach 833. — Kłach 834. — Kłach 835. — Kłach 836. — Kłach 837. — Kłach 838. — Kłach 839. — Kłach 840. — Kłach 841. — Kłach 842. — Kłach 843. — Kłach 844. — Kłach 845. — Kłach 846. — Kłach 847. — Kłach 848.



OD TLUMACZA.

Zajmując się przekładem dzieła jednego z najznakomitszych francuzkich botaników, dzieła nie tylko odznaczającego się wielką przystępnością w wykładzie, ale zarazem obrobionego według nowszych pojęć nauki, uczulim więcej niż kiedykolwiek niedostatki naszego botanicznego słownictwa. Zpomiedzy botaników naszych kilka, Andrzejowski i Czerwinkowski na w szczególności położyli zasług w kształceniu języka naukowego. Pierwszy słusznie może być uważany za jego twórcę; usiłowania drugiego, jakkolwiek mniej powszechnie znane, są jednak wielkiej wagi, gdyż równie w tworzeniu, jak i w wyszukiwaniu wyrazów już w pospolitej mowie używanych, widzi u niego rzadką trafność i staranne zastosowanie się do ducha języka. Nakoniec w niedawno wypracowanym dziele trzeciego, widzimy mnóstwo nazwisk nowych, wywołanych postępem nauki i najeźsiej krytycznie według zasad mowy naszej utworzonych. Nie jednakże dziwnego, że przy tak bezwzględnych postrzeżeniach, jakie botanika w ciągłym swym rozszerzaniu się przedstawia, prace powyższych uczonych, wspierane nadto szczegółowemi usiłowaniami kilka jeszcze innych, nie były w stanie postąpić naszego słownictwa na stopień zupełnego wykształcenia. Nie tylko zbywa nam jeszcze na wielu nazwach oznaczających rownsze, lub nawet i dawniejsze pojęcia, ale i nadto pomiędzy używanemi już i dosyć martwemi wyrazami znajdują się znaczna ilość takich, które albo są dwuznaczne, albo niewłaściwie rzecz oddają, albo nakopier botanicznych dosłowności tylko, a niezawsze z naturą języka zgołnion. tłumaczeniem, muszą być zastąpione innemi. Dlatego, nie czując nawet wcale upodobania w martwej pracy obrabiania wyrazów, zmuszony byłem utworzyć znaczących dezbę, stosując się zawsze do możności do ducha

okryw naslennych, które się wykształcają pomimo tego iż w nich nie dostaje nasion lub zarodka (patrz niżej: *atrophia*, *rudimentum*). Przymiotników *puszty*, *puszłujący* nie można zów użyć na oznaczenie narządów liściowatych nie dochodzących zupełnego wykształcenia. Andrzejowski tylko sam użył wyrazu *plonność*, chociaż nie nadał mu w zastosowaniu całej rozciągłości, do której jest zdolnym, a która rzeczywiście w botanice najlepiej da się ograniczyć słowem pojęcia: *abortus*. W języku albowiem pospolitym, mówimy o plonności wszędzie, gdzie nie następuje skutek, jakiego oczekiwać można ze względu na zależność jednej rzeczy od drugiej. Na tej zasadzie nazywamy rolę, drzewa, zamiary, nadzieje i t. p. *plonność*. Nadto rzeczowniki *ploniec*, *plonienie*, przymiotnik *plonny* i słowo *plonidło* wraz z imiesłowem *ploniący* dojdą nam z największą łatwością wszelkie odlenia związków w jakich pojęcie *plonności* stać może względem przedmiotów.

Achenium, niełupka.

Amylum, skrobia. — Wyraz *skrobia*, wprowadzony niedawno w użycie przez Czerwiakowskiego, oderzyszape wno wielu i nastroczy pytanie, dlaczego wynajdować nieznane jakieś imię, kiedy przecież w pospolitej mowie mamy na to wyraz *krachmal*? Ani słowa; lecz tu właśnie ebo! o nazwisko rzeczy, która od wieloków musiała być znana, i słuszeby się dziwić nieoznało, gdyby dawna mowa nasza nie mając własnego dla niej wyrazu, z koniecznej potrzeby musiała pożywać i oileto ściwie kaleczyć wyraz obcy *krachmal*. W rzeczy samej znajdujemy w dawnych książkach niejedną nawet taki wyraz ale dwa, to jest: *skrobia* i *rzerydło*, które były jak widać dosyć powszechnie używane, mówiono bowiem *skrobieć* lub *rzerydło białe* i t. p. Nie wchodząc bynajmniej w przyczynę upowszechnienia wyrazu *krachmal* i przyznając oaw, że i *skrobia* i *rze*

rydło dość dziwne dziś brzmią w uszach naszych, przyznając dalej jeszcze, iż trudnem, jeśli nie wcale nie podobnem byłoby dziś zupełnie wyrzucenie z mowy niepotrzebnego gościa; nie widzimy jednak przyczyn, czemu by w książkach przynajmniej nie można znaleźć miejsca dla wyrazu *skrobia*, który po niejakiem zastanowieniu wyda się każdemu daleko mniej dziwnym od pokaleczonego *krachmalu*.

Anatropus, (mówiąc o zalążkach) *wsteczno-zwrotny*; podobnie: *campylotropus*, *krzywozwrotny*; *orthotropus*, *bezwrotny*. Przymiotniki te dlatego jedynie przepolszczyłem w ten sposób, iż tekst koniecznion tego wymagał; zresztą bowiem oddać je można daleko stosowniej przez wyrazy: *wsteczny*, *krzywy*, *prosty*.

Androceum, samcowonia.

Annus, doroczny. — Wyraz ten używany przez Syreńskiego zastępuje na wskrzeszenie, oddaje bowiem rzecz wybornie.

Anthera, pylnik — Unikając wieloznaczności wyrazu *główek*, nazwałem pylnikiem część pręcika zawierającą pyłek, co mi się stosowniejszem zdało od wyrazu *pyłkowonia*, którego użył Wolfgang. Tym sposobem zastrzymać można nazwę *główek* na oznaczenie zgrubiałości korzeni: *tubera*, co rzeczywiście najprzodniejszym jest z mową pospolitą i pismami dawnych botaników naszych. Rodzaj kwiatostanu, zwany *capitulum* oddałem przez wyraz *kuratogłówek*; pomimo tego jednak sądzę, że najmniejszego złąd powstać nie może zamieszania, jeśli ktoś dla uniknięcia powtarzających się dźwięków, zamiast kwiaty ułożone w kwiatogłówkę, powie: kwiaty ułożone w główkę.

Antheridium, wydłotka. Nic niema niedogodniejszego w słownictwie, jak nazwiska stanowiące w duchu jakiegobądź nieuzasadnionej teorii. Teoria zostaje obalona, a przedmiot nosi wciąż w nazwisku piętno prawdziwie pierw-

rodnego grzechu. Do tysięcy przysłów należy wyraz *antheridium*, oznaczający pewne narzędzie roślin niższych, w którym słonniczy Lione czowski piciowości upatrywali pylnika, o którym rzeczywiście wiemy tylko tyle, iż istnieje i z prawdziwymi pylnikami nie ma wspólnego. Narzędzie to nazwałem *wydełką* może niezbyt szczęśliwie, lecz w każdym razie stosowniej i wygodniej, niż gdybym idąc za przykładem twórcy wyrazu *antheridium*, usiłował utworzyć dlań nazwisko przypominające mu nie małe pokrewieństwo z pylnikiem.

Anthocarpus (fructus), owoc kwiatowosłoty.

Aplosporeae, pojedynczo-zarodnikowe

Appendix, przysadek (porówn. Bractea).

Arthrosporeae; członko-zarodnikowe

Atrophia, zamorzenie.

Basidium podstawa, *basidiosporeae* podstawko-zarodnikowe

Bractea, przykutek. Idąc za przykładem Andrzejskiego, który *stipula* mianuje przyłuskiem, nazwałem **Bractea** przykwiatkiem; zmienić zaś rodzaj dawniejszego wyrazu przyrodka oznaczyłem nim wszelkie narzędzia lub części narzędzi dodatkowe (*appendix*), których przyrodzenia bliżej określić nie chcę).

Camptotropum (ovulum), załazek zgięty

Campylospereae, słobkostarone

Capitulum, kwiatogłówka

Cariopsis, ziarniak. Czerwinkowski nazywa *achenium* ziarnozakiem, *cariopsis* zaś ziarnem; lecz wyraz *zarno* oznacza tak rozległe i tak ogólne a zarazem tak dogodne w użyciu pojęcie, iż w żaden sposób nie wypada się go zrzekać na korzyść pojęcia tak szczepliwej sfery, jakie przedstawia owoc zwany *cariopsis*.

Chalaza, osadka.

Cheriza, rozczepka

Cheristosporeae, podzielnozarodnikowe.

Columella, da się zawsze dosłownie oznaczyć przez oś.

Communicatio, *spółniczenie*, *communicare*, *spółniczyć* ("). Wprawdzie samo tylko organologiczne znaczenie słowa *communicare*, da się stosownie oddać przez: *spółniczyć*, jednakże to stanowi raczej zaletę niż wadę, gdyż na ścisłym rozdzielaniu pojęć język zyskuje.

Cremocarpium, wierzchnia.

Cyma, wierzchnotka. Dopóki wyraz *cyma* oznaczał kwiatostan mający niejaki podobieństwo do baldaszkowatych (*umbellae*), dopóty można było założyć dlań nazwisko *podbaldaszk*; lecz kiedy w skutek prac Röpera, braci Bractea i t. d. *cyma* wzięta została za wzór kwiatostanów skończonych, kiedy tem samem odniesiono doń mnóstwo kwiatostanów zwanych dawniej *kiścią* (*panícula*), *kłosem* lub *gronem*, i t. p., wyraz *podbaldaszk* stał się zupełnie niezdolnym, dlatego zastąpiłem go wyrazem *wierzchnotka*, którego źródło słów przypomina oś wierzchołkową zakończoną w tych kwiatostanach kwiatem.

Cystidium, pecherzówka.

Cystosporaeae, pecherzyko-zarodnikowe

Emarginatus, wyszczerbiony.

Endospermium i *perispermium*, *wnasienie*; *onasienie*. Bez obuw tych nazwisk obejść się dziś może wszelki wykład botaniki; tylko w imię dla zrozumienia niektórych dawniejszych pism przepolizczyłem je dosłownie, podobnie jak *trophospermium*, *podospermium* i t. d.

[1] Wyraz ten, równie jak *liściak*, za *phyllodium*, i *pnącz*, za *luna*, wzięty jest od J.W. Wacławowi Łuszczyńskiego, który ich użył w oddzielnym miłym botanicznym rękopiśmie.

Endostoma i exostoma, otworek wewnętrzny i zewnętrzny.

Episporium, nasarodnik

Equitans, okraczająca, sienie quilians wspólokraczający.

Extrorsus i inlorsus, obrocony i odwrócony.

Fasciatio, zlamienie

Flagellum, bicz.

Florescentia, ukwitnienie. — Czerwinkowski nazywa ukwitnieniem kwiatostan *inflorescentia*, lecz wyraz ukwitnienie oznacza raczej sam tylko porządek kwitnienia *florifera*, nie zaś sposób ułożenia osi kwiatowych (*inflorescentia*), co by się prościej może wyrazić dale przez ukwitnienie. Wołałem przeto utrzymać dawny wyraz kwiatostan w swem znaczeniu, odnoząc ukwitnienie do pojęcia powyżej określonego.

Gymandra, słupko - pylnikowe.

Homodromus, heterodromus, tożsamy, innościenny.

Homotropus, wyprostległy.

Induplicatus, reduplicatus, wrzyna: zwinęty dwójgłowy.

Indusium, zasłonka.

Ischimene, isothera, isotherma, huta równomowa, równoletnia, równolepca.

Legumen, strąk. Dla jakichś niejasnych filologicznych skrupułów, wszyscy niemal nowi botanicy nasi, przezwali owoc krzyżowych (*siliqua*) *strąkiem*, legumen zaś, wbrew powszechnemu użyciu w polskiej mowie *łupiną*. Jeden tylko Andrzejowski zwrócił uwagę na całą niesłowność stąd wynikającą, lecz przykład jego pozostał dotąd jakby niepostrzeżony. Wprawdzie wieśniak nasz nazywa owoc kapusty strąkiem, lecz to dlatego, że prócz wielkości nie widzi w nim zresztą żadnej uderzającej różnicy od owocu grochu; ale czy zgodziłby się kiedy na to, aby ten ostatni miał przestać nazywać *strąkiem*. Botanik znajdująco ważne różnice pomiędzy rzeczonemi

owocami, musi wyszukać drogię nazwy, lecz rozumie się, że nie dla owocu mitylkowych, jako roszerzającego sobie per excellenciam prawo do wyrazu mowy pospolitej; tylko dla owocu krzyżowych. Mamyż go więc nazwać *łupiną*? Wprawdzie mitylko jest dozwolonem, ale niekiedy prawie koniecznem wybierać wyrazy z mowy pospolitej i przez logiczne określenie sfery pojęć niemi oznaczonych, zamieniać je w nazwy naukowe. Lecz w działaniu tém należy postępować bardzo ostrożnie aby nie obrazić ducha języka. Widzimy przykład takiego nadżycia na wyrazie *łupina*. W mowie pospolitej słyszymy o łupinie ziół strąków, z orzechów, z ziemniaków, korzeni, i t. p.; nazwać więc cały owoc *łupiną*, będzie to jedno, co nazwać owoc traw *otrąbkami*, dlatego, że tak zowieśmy częstoczki okryw ziarna, odłączone od tegok przypadkowo, łopost bez żadnych praw ustrojności przepisanych. Znowu tu więc musimy przypaść słusznosci Andrzejowskiej, którą *siliqua* wyklada przez: *łuszczyna*, wyraz częstokroć jednoznaczny z *łupiną*, lecz daleko rzadziej używany w mowie pospolitej, a tem samém nie tak rażący. Nie idzie jednak za tém, aby i wyraz *łupina* nie mógł znaleźć miejsca w języku naukowym; owszem bardzo nam będzie pomocnem, jeżeli nie gwałcąc już mowy pospolitej, określimy tylko znaczenie jego do części, z których się oddziela od siebie według nazwanych szwów. Tak właśnie zrobił Andrzejowski używszy go za łacińskie *valva*.

Lenticella, grudka. Imię soczewek (*lenticellae*) jakkolwiek dawne, nie ma jednak żadnej zasady, gdyż kształt narzędzi tych najróżniej jest soczewkowaty. Nazwałem je tu *grudkami*, którymto wyraz w różnych dzielach rozmaicie nosząc znaczenia i w tém już przez niektórych botaników był używany, chociaż w sposób mało oznaczony, mówiąc bowiem np. o częściach rośliny „*grudkowatej*”, przytaczają

między innemi gałązki trzmieliny,
i t. p.

Liana, pnącz.

Lignum, drewno.

Loculus, (antherae), woreczek;
locellus, półworeczek

Lycotropus (embryo), zarodek
wędzidłowaty

Microphyte, okienko.

Monochlamydeae, jednookry-
towie.

Mycellum, grzybnia.

Nodus, gruzelek.

Organismus, *ustroj*; *organicus*,
ustrojowy; *organismus*, *ustrojny*; *organ-*
on, narzędzie. Wyrazy te może
najmniej potrzebnie umieściłem w ni-
niejszym słowniczku pomiędzy lanami,
które albo zupełnie są nowe, albo wcale
jeszcze nieularte, albowiem pisarze
nowsi krakowscy dosyć je już upo-
wszechnili. Uczyniłem to jedynie dla
powiedzenia przy tej sposobności paru
słów do tych, którym się zdaje, że od-
szukiwanie w dawnej mowie wyrazów
oznaczających pojęcia, jakie każdy,
choćby cokolwiek tylko wykształcony
naród sam sobie tworzyć musi, sprowa-
dza zawikłanie w myślenie lub cięży-
ko niepotrzebnie język. Organ, mówią,
jest organem, nie narzędziem, funkcya
funkcya, a nie czynność i t. p.; lecz
na tém się kończy całe ich dowodzenie.
Czyliż dziecko, którego umysł zna do-
pięro same przedmioty zmysłowe i któ-
re zaledwie zaczyna tworzyć sobie po-
jęcia oderwane, prędko zrozumie wy-
raz *organ*, od wyrazu narzędzie, *or-*
ganism od *ustroj*? bynajmniej. Je-
den i drugi potrzeba mu wprzód okre-
ślić, lub objaśnić przykładami i dla-
czegoż nielepiej uczynić to z wyrazem
własnym a dokładnie rzecz samą od-
dającym? Jakimże sposobem zniknęły
z mowy naszej owe affekta i respekta,
regulamenty i autoramenty, i tyle set
wyrazów obcych wprowadzonych do
niej w czasie zapuszcza smaku? O!o
przez zastanawianie się nad nią, przez
dokładnie logiczne roztrząśnienie owych

pojęć i odszukanie w dawnych pismach
wyrazów im odpowiadających. A cho-
ciaż są i z postopem czasu zawsze po-
wstawać muszą nowe pojęcia, dla któ-
rych nie mamy jeszcze gołowych na-
zwisk, to przecież nie uważaj się nikt
twierdzić, aby język nasz nie miał do-
syć źródłosłów, z którychby je wy-
prowadzić można.

Orthospermeae, płaskosziarnowe.

Ovarium, *zawigzdek*. Zpomie-
dzy wyrazów użytych na oddanie tego
narzędzia roślinnego, *zarodek* i *zawigzek*
znalazły już słosowniejsze daleko miej-
sce; *fajecznik* i *jajnik*, są dokładnym
wprawdzie tłumaczeniem łacińskiego
ovarium, lecz równie jak to bigdłem,
młody bowiem zaród nasienia (*ovulum*),
nie ma najmniejszego podobieństwa
z jajem zwierzęcym. Dziwna rzecz,
że Czerwiakowski który uczul całą nie-
słowność nazwiska *jajka* *roślinnego*,
rozdzi jednak nazywał *ovarium* *jajni-*
kiem. Wszakto jednak nie może
iść w porównanie z pocieszną nazwą
guzika *wiscowego*, przerobioną z nie-
mięckiego: *fructikula*. A wszakże
narzędzie, o którym mowa, ze względu
ważności swej i samego już położenia,
znane jest nie tylko nie botanikom z po-
wołania, ale nawet właścicielom naszym
i to pod nazwiskiem *zawigzka*. Nie
potrzebuje, tedy nawet ani zmniejszo ani
powiększo sfery tego pojęcia, tylko
żywem, jak mówią przeniesić ten wy-
raz z mowy pospolitej do naukowej.
Rozumię się z tym sposobem wyraz
hypogynus, *perigynus*, *epigynus* i t. p.
oddane być muszą przez: *podzawigzko-*
wy, *kolozawigzkowy*, *nazawigzkowy*
i t. p.

Perigonium, *orochnia*.

Perispermium, *białmo*. Wy-
raz biało, dotąd najpowszechniej uży-
wany, nie może się utrzymać raz dla-
tego, iż przypomina często jaja zwierzęce-
go, drugi raz dlatego, iż oznacza jeden
z pierwiastków roślinnych. Gdy zaś
z drugiej strony nazwisko obojętne, to-
jest obojętne wszelkiej teorii największą

przedstawia dogodność w użyciu, przeto oddałem *perispermium* przezbielmo, wyraz, brany w niektórych znaczeniach za jedno z bielkiem.

Perispermium, kołozarodnik.

Phyllodium, liściak.

Phyton, roślik.

Placentarium, łożyszczemaj piacentatio, ułożyszcznienie.

Plumula, rostek. W tym znaczeniu używa Jundziłł wyrazu *rostek*, kieliskiem zaś mianuje *rostellum*. Przeciwnie czynią inni botanicy, czego przy czyni trudno się jest domyśleć. Wprawdzie w mowie pospolitej kieliskiem nazywamy przy wchodzeniu w trawach część wyrastającą później w łodygo, w innych zaś roślinach, część obracającą się w korzeń, a lubo wątpliś nawet nie można, iż właśnie ta część, ze względu na kształt swój dała głównie powód do powyższego nazwania, jednakże dosyćby jeszcze obojętną było rzecz, która z dwóch owych części za rodka otrzymalaby imię kielka gdyby drugi z nich nie nazwano *rośnikiem*. Wyraz bowiem *rostek* znaczy w dawnym języku też samo, co młoda latorośl, a zatem i w naukowej mowie odniesiony do części zarodka nie może być użytym w znaczeniu korzonka, ale tylko łodyżki.

Podospermium, ziarnostopka.

Polygamia, wielożeńne.

Pyxidum, kubczak.

Regime, rosochotka.

Replum, oddziurka.

Rhizema, korzeniak

Rudimentum, zamorek, ślad.

Ruminatus, pomarszczony.

Seco, oskolnica. Wyraz ten używanym jest w wielu okolicach na oznaczenie soku wiosennego drzew; jest zaś stosowniejszym od wyrazu *oskoła*, który w książkach brany był w témże znaczeniu, a który rzeczywiscie oznacza porę wlepowania soków, i dlatego dawniej mówiono *oskoła* zamiast wiosna

Spadix, bulawka.

Spira, wędownica. W naukach przyrodzonych napolykamy wiele pojęć, które albo oznaczone są wyrazami pożyczonemi od innych nauk, nie pozwalają jednak tak ścisłego określenia swojej sfery, jak w tych ostatnich. Najdobitniejszy może przykład przedstawia nam pojęcie oddane przez wyraz *spira*. Raz znaczy on w botanice linią zwiniającą na płaszczyźnie, tak, iż skręty jej są od siebie równoodległe; drugi raz taką linią o skrętach coraz bardziej się oddalających; dalej znów linią o skrętach leżących na różnych płaszczyznach ponad sobą wznieślionych, obwiniając na walcu lub ostrokręgu, na koniec powierzchnią ciała jakiego, zachowującego jeden z wymienionych kierunków. Nie jest to więc ściśle matematyczne pojęcie, a jednak w naukach przyrodzonych jest nadzwyczaj dogodnym i koniecznym, i nie da się w języku naszym oddać przez *śruba*, *śrubowaty*, *okręcony* i t. p. a tém mniej przez *grajcarkowaty* (h), jak to dotąd czyniono. Najstosowniejszym zdał mi się wyraz *wędownica*, który u Solskiego znaczył linią zwaną dziś *zwiniającą Archimedeśa*, a oprócz tego oznacza w technologii naczynie złożone z rury skręconej w walec. Łatwo od niego wyprowadzić się dają przymiotniki: *wędownicowy*, *wędownicowaty*, któremi wyrazić można wszystkie stosunki owego pojęcia. Odróżnić tylko należy linią *wędownicową* od *wężykowatej*, to jest fałsiwej, co wszakże żadnego zamieszania sprawić nie może.

Sporadicus, wielostędziny.

Statio, stanowisko; habitatio, mieszkanie. Dokładniej byłoby może mieszkanie *topograficzne* i *geograficzne* leccz niedogodność nazwy dwuwyrzowej przemawia za pierwszem.

Stoma, szparka.

Stromateoporeae, pokładko-za-rodnikowe.

Synsporeae, łączno-zarodnikowe.

Tegmen, obłoczka.

Testa, skórka.
Trichosporaeae, włosko-zarodnikowa.
Trioceto, rozczurono pleciowe.
Trophospermium, ciarno-gię.
Tubus pollinicus, żagwioka,
 może lepiej niż mieszczek, albowiem
 wyraz miech, stracił dziś jedno ze
 swych dawniejszych znaczeń i budzi
 wcale obce przedmiotowi pojęcie. Ła-

giawką nazywano naszyne skórzane,
 wąskie a długie używane do przeno-
 szenia napojów; odpowiada ono dosyć
 dokładnie niemiickiemu Schlauch i dla
 tego oznaczyłem nim woreczki pył-
 kowe.

Valva, łupina.

Vegetabile, rośl.

Zoosporaeae, zwierzo-zarodni-
 kowa.

Z kolei umieszczam spis nazwisk polskich nadanych prze-
 zemnie roślinom. Nie będę tu wchodził w obszernie wywody
 potrzeby lub korzyści tworzenia takowych nazwisk, powiem
 tylko, że jak dziadowie nasi mieli niegdyś prawo nadawać imio-
 na ziołom lub drzewom, których własności poznawali, lub kto-
 re w jakikolwiek sposób na ich uwagę zasługiwały, nie trosz-
 cząc się bynajmniej o to, czy też same rośliny miały już swe
 nazwiska u Teofrasta, Pliniusza, lub gdziekolwiek indziej, tak
 i my dzisiaj, możemy tworzyć sobie własne wyrazy, o ile nam
 poznawanie nowych roślin wskazuje tego potrzebę. Komu by
 zaś nazwiska te zdawać się mogły za twarde i mniej dogodne
 w użyciu, niż cudzoziemskie, ten niechaj spróbuje, jakby mu
 składnie było mówić we własnym języku o *Kalikodafnach*,
Akowajach, *Trikspermach*, *Spyzyganterach*, *Schistoste-
 gach*, *Schizandrach* i t. p.

W tworzeniu następujących nazwisk trzymałem się ogół-
 nych prawideł, w przedmowie tym za stosowne uznanych,
 a zatem mając na względzie albo kształt jakowej części ro-
 śliny, albo podobieństwo z inną, albo zwyczaj i właściwość,
 jakie krajowcy o nich mają, albo własności i t. p. (*)

(*) Wspomnieć tu muszę, iż dla tego polskie nazwiska rodzeń koniecznie do ate-
 (łacinskie: acaei), plemion zaś na owe łacinskie eaei, że włoski i z konicz-
 na to, lepiej określał sosonok, w jakim rośliny edny b i drugie stoją wzglę-
 dem siebie. Różnica między różnymi rodzajami rośliny uderzającego
 podobieństwa, podobnie jak i podobieństwa między różnymi rodzajami
 roślin, jest jedyną przyczyną, która się stała przyczyną podobieństwa wyrażają-
 jącego, w naszym języku. Wyjątek od tego miłego rozumie-
 się stanowi różnica, między nazwiskami, które od kształtu korony,
 kwiatostanu i p., tobowian ze względu na ich różnicę w kształcie owy muszą
 otrzymać koniecznie. Zakon ten i szereg, szereg nidiw i przez Czer-
 wickowskiego przedmiotami, stosownie są do polskiego, czemuż ja Lowiczem
 bardzo już ściśle związek pomiędzy przedmiotami, którym są dodane.

Achras, pigwica.
 Alangium, wyrzeczka.
 Anacardium, nerkowiec.
 Apostasia, wydzielce.
 Acherospermum, oboczek.
 Balanophora, galecznica.
 Barringtonia, pojawka.
 Bassia, masłosz.
 Bauera, niemarzanka.
 Bauhinia, nadwój.
 Bombax, śrótecznik.
 Berberis, tarniwoń.
 Bromelia, zapylec.
 Brunia, pogłowiczka.
 Bupleurum, przewiertnik.
 Burmannia, trójsieniec.
 Byttneria, różnolist.
 Cabomba, pływec.
 Cactus, cierniec.
 Calycera, pokolierzka.
 Carissa, szeregota.
 Catha, ozwaliczka.
 Cedrela, cedrzaniec.
 Celastrus, simor.
 Cephaëlla, skupiętka.
 Chaëtilloia, przyrośla.
 Chamaelaucium, przeciężnik.
 Chamaecrope, karłatka.
 Chrysobalanus, złotomiga.
 Cobaea, sępota.
 Coleus, pochwiataka.
 Combretum, frużyczka.
 Cunonia, radziszczek.
 Cyclanthus, okólnica.
 Cyrtandra, skrzydełeczka.
 Dillenia, ukryta.
 Dipteroctenium, dwuskrzydło.
 Dryas, dębik.
 Drimys, zacierp.
 Echetia, skromnotka.
 Elaeagnus, postrzępa.
 Epacris, szczytnica.
 Erythroxylum, krasnosok.
 Escallonia, twardziszka.
 Euphorbia, żyznica.
 Excoecaria, obwieńca.
 Ficoideae, soczystkowate.
 Frankia, ozębka.
 Garrya, kołecznik.

Gesneria, lękotka.
 Gillesia, ubogia.
 Glycine, słodzik.
 Goodenia, narzędnik.
 Gouania, wyskoczek.
 Haemodorum, zakrwawka.
 Haloragis, węglarz.
 Homalium, umiarek.
 Horenia, szypułatka.
 Humulus, morzykiet.
 Hydracca, przylepnia.
 Hydrophyllum, dziesiętka.
 Hypoxis, przykłąk.
 Jungermannia, sprężyna.
 Lardizabala, krepień.
 Leptospermum, maliczka.
 Legania, potata.
 Malesherbia, zawiłek.
 Malpighia, nagwiazdka.
 Maregravia, najgrawnik.
 Marattia, szczodronik.
 Melastomum, czernielec.
 Melastoma, zacierz.
 Monimia, polemieć.
 Moringa, stradalka.
 Myrobalanus, kożczatka.
 Nelumbium, bogorośl.
 Nicotiana, wzdętko.
 Nyctage, nocnica.
 Orentium, smoczek.
 Pandanus, pochulnik.
 Pittosporum, pospornica.
 Podostemon, zasennik.
 Potilla, gorzyśko.
 Rafflesia, wieszczyniec.
 Rhizophora, grubokłosa.
 Riccia, węglówka.
 Samyda, brzoźwiec.
 Saururus, węglukłosek.
 Sauvagea, wielopłonka.
 Scavola, okoczyst.
 Scleria, kociak.
 Simarouba, biegunoczek.
 Sphaenoclea, klinica.
 Spondias, sliwiec.
 Stachys, zastatka.
 Stapelia, brudnota.
 Stilage, przepolek.
 Stylidium, skupiętka.

Symphoricarpus, *śniągliczka*.
Ternstroemia, *ciszonka*.
Tremandra, *wytrzymnik*.
Trichillia, *trójnalka*.
Turnera, *nizawka*.

Vaucheria, *zrostnica*.
Vernonia, *sileniec*.
Villarsia, *grzybieńczyk*.
Vochysia, *otulek*.



WYKŁAD PO CZYTKOWY BOTANIKI.

§ 1. Botanika jest nauką, której przedmiotem są rośliny.

W wiadomościach wstępnych, umieszczonych na czele Zoologii, wymieniono główne pętra, odróżniające rośliny od zwierząt; a z porównania ich między sobą wyprowadzono określenie ogólne jednych i drugich. Tu ogłaszamy się na przykładzeniu samego tylko określenia: *Zwierzęta są to zwierzęta, które się poruszają, rosną, żyją, czują i poruszają. Rośliny są zwierzęta, które się poruszają i mają formę, ale, lecz które ani czują, ani się doborowo poruszają.* Określenie ściślsze rośliny nie mogłoby być dobrze zrozumianem na początku tej książki; wyklucza ono ze wszystkich wiadomości w niej wyłożonych i będzie niejako tch wstępnym.

Do wyrazu *roślina* przynajmniej zwykłe wyobrażenie dzierwa lub zlela; pospolite to wyobrażenie dostatecznym jest dla nas na początku niniejszego wykładu. Roślina ma zwykle kłose, liście, łodyżki i gałęzie, łodyżki, kwiaty, pęta i owoce i nasiona. Tyle wie każdy, a któżkolwiek przypatrywał się roślinom bliżej, wie nawet, że takowe części, np. kwiaty, składają się znowu z wielu części mniejszych.

Jeśli z kłosa i te rozbierzemy, jeśli następnie w szeregu rozczłonkujemy, aż bądzie szczegółowych i licznych ustawałi podziału, przyczyniwszy się do częstotliwości, przyczyniwszy się, bądmy nakłonić na takie, które się dać podzielić nie dać, i te uważać nasamy za pierwotne części, któreśmy rozbić. Pierwotne te noszą nazwę *narzędzi prostych* (organów prostych), cztery zaś powstające z nich połączenia, tworzące same przez się całości dokladnie określone i biorące udział w pełnieniu jakiego działania żywotnego, jako, *czynnosc* (funkcja), nazywają się *narzędziami złożonemi* (organami compositis).

NARZĘDZIA PROSTE.

§ 2. Narzędzia proste, ten ostatni kres naszego rozbioru, nie są ostatecznie i bezwzględnie prostymi, ponieważ umysł nasz nie może pojąć ciała bez części. Musimy się więc zatrzymać na granicy, poza którą zmysły nasze wsparte wszelkimi środkami, jakich tylko nauka dostarczyć mogą, nie dają nam poznać nic wyrazowego, odpowiednego, — poza którą zaczyna się pole przypuszczeń. Granica ta posunięta już została dosyć daleko przez udoskonalenie sposobów postępowania w poszczególnym i ulepszenie na zlecenie tego celu służących, na lewszysko zaś mikroskopów (1).

Jestli za ich pomocą badamy jakikolwiek część roślinną, postępowania, że ostatni stopień podziału do jakiegośmy doszli, przedstawia nam nastroju wyrażenia różny, co do kształtu i wielkości. Jedne są regularne ściśle właściwą, na podobieństwo woreczka; inne są tylko odstępami pierwszych, proznan, które woreczki owe, m. m. szczerze jeden przy drugim, tworzą wszędzie, gdzie ich ściany nie stykają się z sobą bezpośrednio.

Woreczki, czyli wydrążenia opatrzone ścianami właściwymi, dają się pod względem kształtu sprowadzić do trzech głównych odmian. Jazto rozciągają się prawie we wszystkich kierunkach równo, a przynajmniej nie ma kierunku, w którymby się więcej niż w innych przedłużyć mogły. Woreczki mające taką postać, nazywają się *komórkami* czyli *prochrzynkami* (*cellulae r. utriculi*) (fig. 1).

Jużto przedłużają się szczególnie w jednym kierunku, tak, że ich średnica podłużna wyrównywa kilka razy wielkość średnicy poprzecznej; wtedy zwykle są na obu końcach zwężone; jeśli są krótkie, mają prawie postać wrzeciona, co spowodowało Du-

(1) Bez pomocy mikroskopu, cz. s. 1, którymi się zajmujemy, nie mogą być dobrze widziane, i w rzeczy samej, dlatego przystąpił, że pierwsze wiadomości tu wykładane, nie mogą być naocznie przez uczących się sprawdzane. Dlatego potrzeboby, żeby nauczyciel, sam oswójony z użyciem narzędzi i przyrządów, pokazywał im pod mikroskopem głównejsze odmiany tych wszystkich kształtów, co tu wykładam. W tym celu przykładybrane tu są ile możności z pospolitych i łatwych do dostania roślin.

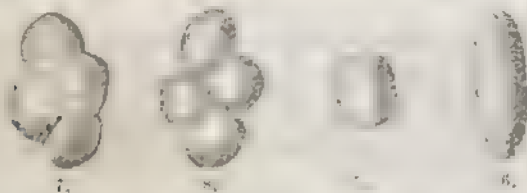
trocheł'a do nazwania ich *wrzecionami* (elostres) (fig. 2). Jeśli są długie, tworzą rurki spiczasto na obu końcach zaostrome. Ponieważ te ostatnie tworzą po największe części drewno i w takim razie nazywane bywają zwykle włóknami drzewnymi, przeto nadany im imię rodzajowe *włókien* (fibrae) (fig. 3).

Nakoniec woreczki mogą mieć postać rurek tak długich, że oba ich końce są bardzo od siebie oddalone i że na raz, jeden tylko na polu mikroskopu widzianym być może. Wtedy nazywają się *naczyniami* (vasa) (fig. 4).

Pomiędzy temi trzema stopniami, tojest pomiędzy komórkami, włóknami i naczyniami nie ma granic bardzo wyraźnych. Włókna mogą być tak skrócone, że noszą nazwę komórek, lub tak wydłużone, że przechodzą w naczynia; lecz przesła te nie rządząją wielkiego zainteresowania, zawsze bowiem mamy do czynienia z tym samym rodzajem narzędzi, rozmaite tylko odmienionych. Przejdźmy teraz do kolejnego badania kształtów i odmian podrzędnych, jakie każdy z nich przedstawia.

PECHERZYSKI CZYLI KOMÓRKI

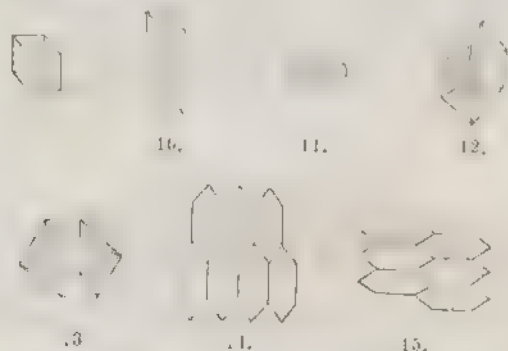
§ 3. Kiedy komórki nie są seiscie te jedne przez drugie, kiedy się rozwijają równo w całym swym obwodzie, nie znajdując w żadnym kierunku przeszkody, któraby je wstrzymywała (fig. 8), powierzchnia ich jest krzywą, a kształt kulistym (fig. 5),



lub eliptycznym (fig. 6) Kiedy przeciwnie rozwijają się, napotykać i ciśnie się wzajemnie, powierzchnie płaszczyzną przez siebie i przecinają przybierają postać bryły o wielu kątach, czyli wielościannu (fig. 7). Wtedy to własne przypominają one

komórki wosku w ulach (fig. 11 i 15), z kąd też nadano im nazwę komórek, która teraz używana jest zarówno z nazwą pęcherzykow. Tkanka wynikająca z ich połączenia, oznaczoną bywa mianem złożonej tkanki pęcherzykowej lub komórkowej, albo tylko pojedynczym wyrazem *mękkisz* (parenchyma). Niektórzy pisarze rażą zachować to imię dla tkanki ściśniętej, której komórki są kątowe, albo wielościennie (fig. 7), a nazywać *tkanką kulistą* (parenchyma) tkankę wieńką, utworzoną z komórek kulistych, lub eliptycznych (fig. 8).

Najpospolitsze kształty komórek wielościennych, są następujące: 1) sześciąt czyli kostka (fig. 9); 2) graniastosłup czworokątny, którego wysokość przechodzi inne wymiary (fig. 10); 3) kształt łeczkowaty, to jest kształt graniastosłupa; którego wysokość nie wyrównywa innym wymiarom (fig. 11); 4) dwunastoseian (fig. 12 i 13). Nie widząc nawet komórek



oddzielonych, można do pewnego stopnia odgadnąć ich kształt, porównując przecięcia poziome i pionowe tkanki. Nie ma potrzeby ogłaszać, jakim sposobem komórki sześciennie, przecięte czyto pionowo czy poziomo, dają zawsze czworoboki równe; jakim sposobem dwunastoseian (fig. 12 i 13) daje w jednym kierunku czworoboki, a w drugim sześcioboki (fig. 12 i 15), i t. d., i t. d.?

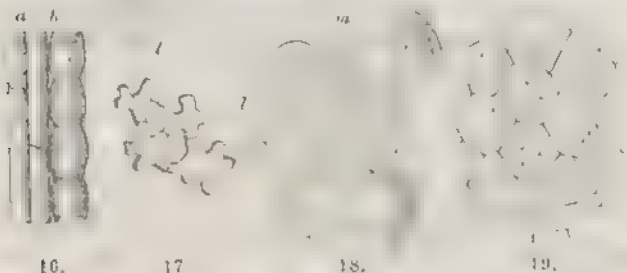
Nie trzeba jednak sądzić, że postacie te posiadają ściłą kształtność figur geometrycznych, z kłorem i je porównywamy. W ogólności w ele do tego niedostaje. Kąty bywają stepione, boki jednego czworoboku bywają niezupełnie równe, linje nie-

zopełnie proste. Znaczna część figur dołączanych dawniej przy anatomjach roślinnych, jest niedokładną dlatego, że przedstawia kształtność, jakiej nie ma w przyrodzie.

Komórki mogą przeto mieć z jednej strony powierzchnią krzywą, a być z drugiej spłaszczone. Odmiana ta może być połączona z kształtnością, np. w postaci odłamku walca (fig. 16 a), beczki (b).

Nakoniec, mogą być gałęziste, to jest przedłużać się odrazu na wielu miejscach swej powierzchni w rozmaitych kierunkach. Wtedy zwykle dotykają się wzajemnie końcami przedłużeń i są najczęściej nieregularnymi (fig. 17). Jednakże może i pewna kształtność towarzyszyć tej odmianie, tak np. czasami komórki przybierają postać gwiazdek, ułamków słupa żłobkowego, i t. d.

§ 4. Rozumie się, że w tkankach ściśniętych, gdzie komórki zachodzą szczelnie jedne między drugie, dotykając się powierzchniami płaskimi, nie może między nimi zostawać miejsce próżnych (fig. 7 i 10). Przeciwnie, w tkankach wietkich, gdzie



powierzchnie krzywe komórek stykają się tylko na niewielu punktach, muszą między sobą pozostawiać przestwory mniejsze lub więcej rozległe (fig. 17 i 18 m), które się nazywają *przestworami międzykomórkowymi* (Intus, matus intercellulares). Znajdują się one w większej liczbie tkanek, gdyż z powodu owej

17. Komórki gałęziste wzięte z bobu (*Vicia faba*). — II Przerwy.

18. Tkanka z wyjątkiem komórki, która wyraża nieregularność i rozciągłość, zwanego (Są to przestwory międzykomórkowe).

19. Tkanka komórkowa ze rdzenia bzu pospolitego (*Sambucus nigra*). Komórki są kropkowane, tak jak na figurach poprzedzających.

małej niekształtności, która jakżeśmy widzieli jest powszechną, zetknięcie części nie jest zupełnem; przestwory jednak tem są mniejsze, im tkanka jest bardziej ściśniętą.

Pomiędzy komórkami gabzistemi, które się dotykają końcami przedtętn wychodzących ze wspólnego środka, przestwory są daleko większe, i w tym razie zowią się *przerwami* (*lacinae*) (fig. 17 i 18).



20.

Wyrazem tym oznaczają się w ogóle wszelkie przestwory dosyć znaczne, zamknięte wielą komórkami i nie mające ścian innych, nad ścianą komórek otaczających. Przerwy przedstawiają często wielką kształtność, czyto uważane same przez się, czy też w stosunku położenia jednych względem drugich (fig. 20).

§ 5. Komórki mogą być ułożone bez dołżnego porządku jedno względem drugich, i wówczas to wtedy, kiedy są niekształtne i nierówne. Kiedy zaś są kształtne i równe, wtedy w uszycowaniu ich nie są postępujące pewna kształtność, i z tego widzi się, że ułożenie jest dołżne, i widać proste, czyż w kierunku poziomym, czy w pionowym. Wtedy komórki



21.

dwa są ułożone w dwóch rzędach stykających się z sobą, nie są albo naprzeciwległe, to jest położone w jednej wysokości (fig. 21), albo naprzemianległe, to jest położone w różnych wysokościach, tak, że środki komórek jednego rzędu odpowiadają nie w tym, kołom komórek rzędów sąsiednich (fig. 22). Ten ostatni rodzaj uszykowania, musi prawie koniecznie

nie być tam, gdzie komórki są szersze w środku niż na końcach, np. przy kształcie ciwnastosiennym (fig. 14 i 15).

§ 6. Ściana komórki nie zawsze jednako wygląda. Już to zdają się być utworzone przez błonę gładką i zupełnie jednolitą (fig. 5 i 6); już też która ta przedstawia większe, lub mniejsze, i częściej kołowe, przestwory (fig. 23), lub krótkich kresek w kierunku poprzecznym, albo ikoświci (fig. 24); już takomce zdarza się, by w pewnych częściach podwójną przez maleńkie wstawki. Naki opisują pospolicie wężownice o skrzęta i naki, i bardzo do siebie zbliżonych, w całej długości komórki (fig. 25). Wstawki będą także kłosek wężownic,

lub dzielą się na wiele pierścieni prawie poziomych (fig. 26), albo też wreszcie tworzą na powierzchni komórki rodzaj siatki o oczkach najmniejszych lub większych (fig. 27). Przekonano się,



że ta różna powierzchowność nie znamionuje stale różnych komórek, gdyż jedna i ta sama komórka może według czasu w którym są ją badać, przedstawiać kolejno kilka takowych postaci. Przeciwnie sledzić łączne rozwinięcie się komórek, aby być w stanie zgnać sobie sprawy z tych rozmaitych pozorów i z przyczyny która je spowoduje.

Baldane takie naucza nas, że komórka w chwili kiedy ją zaszczepimy odrozni się jako narzędzie oddzielne, jest woreczkiem utworzonym przez błonę pojedynczą, nie przetrwaną i jednostajną, która z początku ma kształt kulisty, z czasem staje się twardniejszą i powoli. Może ona pozostać w tym stanie, zamieniając tylko kształt, i bityłość, lecz w innych okazach, na całej wewnętrznej powierzchni woreczka, tworzy się druga błona, ta rozwija się w inny sposób jak pierwsza, gdyż z czasem rozciąga się na kształt obrotowy, przetrwanego i dokładnie odpowiadającego błonie pierwotnej. Wzrostu się ta druga nie stawia, może dlatego, że wewnętrzny woreczek ma większy i większy od zewnętrz-
nego, nie może on w rozwijaniu się walczyć. Na takich miejscach woreczek pierwszy nie jest podwojony przez drugi, i z tego powodu powstaje guz, i ta rozbieżność punktów powierzchni. Można przypuszczać, że błona wewnętrzna tak rozciągana, rozdziela się na częściach punktach, tworząc przez to komórki, jakie na woreczkach pierwszych się dają. Lecz na czasy zidzawiać prawdziwość zdaje się panować w przetrwaniu się pierwszy wewnętrznej, która rozpada się niejako w nitkę lub włóczeczkę węzłowatą od spodu do

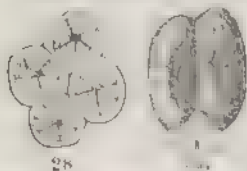
komórki kropkowane i kręskowane, wzięte z tkanki bzu pospolitego.

7. Komórki węzłowate, pierścieniowe i siatkowate, wzięte z tkanki jensio z *Ficium album*.

wierzchołka komórki. Jeśli skrzęty węzownicy są znaczne od siebie oddalone, otrzymujemy dwa paski węzownicowate równoległe od siebie; jeden, gdzie błona zewnętrzna podwojona jest przez wewnętrzną, drugi, gdzie ta sama pozostaje naga. Jeśli skrzęty stykają się dokładnie, przedziały między nimi są zaledwie odznaczone prążką nadzwyczajnie cienką, lub nawet nie dającą się spostrzedz. Lecz często skrzęty te oddalają się uleco od siebie w pewnych przestrzeniach, zostawiając błonę zewnętrzną nagą w miejscach, które oku naszemu wydają się zaledwie jako kropki, lub krótkie kręski. Być może, że ztąd pochodzi owa kształtność i kierunek, jaki często spostrzegamy w kropkach i kręskach, któremu cała komórka jest pokryta. Wstążeczki pierścieniowate lub siatkowate, zdają się dozwalać podobnego objaśnienia, które zachowujemy do opisu naczyń, gdzie zjawisko to stało się mniej ciemnym, z powodu, że je będziemy mogli postrzegać na większą stopę.

Grubość ścian komórki może się coraz bardziej powiększać przez utworzenie się woreczka trzeciego wewnątrz drugiego, czwartego wewnątrz trzeciego, i tak następne. Jeśli się zdarzy, że trzeci nie tworzy się zupełnie na wzór drugiego, lecz wysięła owe przestwory, w których tamten zostawił błonę pierwotną obnażoną, wtedy oczywiście ukaże się w tych przestworach, a pozostanie niewidzialnym we wszystkich innych miejscach, gdzie wspomniana błona jest podwojona. Niektórzy pisarze objaśniają tym sposobem odmianę, pod pewnym względem bardzo zagmatwaną, powierzchniowości niektórych komórek, np. tych, w których oczka siatki są kropkowate: w tym razie siatka należałaby do błony powtórnej, kropki zaś do trzeciej z rzędu.

Lecz zwykła błona powtórna służy za wzór tym, które się następnie na wewnątrz tworzą. Te ostatnie towarzyszą jej we wszystkich zarzysach, i przerywają się w tychże samych miejscach co ona. Można się o tem przekonać na przecięciach poprzecznych (fig. 28), lub podłużnych (fig. 29) komórek złożonych z pewnej liczby warstw na sobie leżących. W takim razie widzimy do-



28

29

28 Przecięcie poprzeczne komórek wziętych z mięsniwa gruski

29 Przecięcie podłużne tychże.

kładnie liczne okręgi w-półśrodkowe, około wydrążenia we-wnątrz leżącego, które tem jest mniejsze, im liczniejsze są warstwy powłokowe. Z tego wydrążenia wychodzą poprzeczne nacieki *janki* (foveae), kończące się dopiero na błonie zewnętrznej i odpowiadając przzerwaniom błon powłokowych. Rzeczą jest jasną, że jeżeli błony nie układały się jedne na wzór drugich, ich skroty nie będą sobie odpowiadać tak, aby przez to utworzyły janki jednociągłe.

WŁÓKNA

§ 7. Mówiąc o włóknach, nie będziemy się wdawali w szczegóły, któreśmy rozbiłali przy komórkach, ponieważ różnica między niemi, zachodzi tyko do postaci: a z powodu jednakowego rozwijania się, powierzchnia włókien musi mieć taki sam pozór, jak i powierzchnia komórek.

Wzłizamy już, że ciągłe włókien jest rozmaite: niewielka w jednych, które się zbliżają do komórek podłużnych, bardzo znaczna w innych, które się zbliżają do naczyń i które często umieszczane bywały razem z niemi pod nazwiskiem *naczyń włóknistych*.

Katka powstająca z połączenia włókien, nazywa się *tkanką włóknistą* (prosenchyma). Te z włókien, które są umieszczone prawie w jednej wysokości, dotykają się bokami, lecz na końcach muszą zostawiać między sobą przedziały wolne, w które wchodzi koniec włókien pod i nad temi leżących (fig. 30). W nekiszu przeciwnie, komórki wyższe i niższe położone są jedno na drugich płaszczyznach (fig. 19, 21) je ostranizującemi (*cellulae parenchymatis sibi extremitatibus impositae sunt, prosenchymatis appositae*).

Ściany włókien, w ogóle grube i dość twarde, tworzy zrazu błona protoplasma i nieprzerwana, która może sama przez się mieć pewnego stopnia grubości. Lecz zwykle łączne wałki tworzą się jedynie po drugiej od zewnątrz ku wewnątrz, tak, że włókno, którego os wydrążona zaczyna się coraz

B) Włókna wzięte z powłoki kwiatowej (*Clematis vitalba*)

bardziej i prawie nigdy, może się wydać pełnym, czyli dokładnie bryłowatym.

Zład pochodził, że przecięcie tkanki włóknistej przedstawia ciałło zwykle zbite, w którym części pełne daleko większą zajmują przestrzeń, niż miejsca prozne; najobszerniejsze nawet wydrążenie wewnętrzne włókien jest tylko kanałem podłużnym i wąskim, powierzchnie zaś ich zewnętrzne stykają się z sobą, tak szczelnie, że prawie wcale nie zostawiają przestrzeni międzykomórkowych. Drugim skutkiem tego obrotowego ułożenia, jest spłaszczenie brzegów stykających się, tak, że włókno wewnątrz obłe, od zewnątrz przybiera postać graniastokąpa. Widzieć to można wyraźnie na przecięciu poprzecznym tkanki włóknistej dostatecznie wykształconej (fig. 31).

Powiedzieliśmy już, że rozwijanie się włókien jest tak samo, jak rozwijanie się komórek. Od wzrostu pęcherzyska pierwotnego czyli błony zewnętrznej, zależy ich długość i szerokość; od tworzenia się późniejszego warstw wewnętrznych, grubość i kształt ich powierzchni, która zatem przedstawiać może także same odmiany, jak powierzchnia komórek. I tu zdarza się dość często, że warstwa wewnętrzna powleka całkowicie zewnętrzną, nie przerywając się wcale, tak, że włókno zostaje i później takim, tak jak było z początku. Wewnętrzna warstwa może tu również ukazać się w postaci niki węzowatej, lub wstążeczek połączonych z sobą w słupkę; lecz stanu tego nie napotykamy zbyt często. Za to pospolitsze są włókna kreskowane, a nadewszędą kropkowane (fig. 32). Kropki odpowiadają tu równie jak w komórkach miejscom, w których błona zewnętrzna nie jest podwójna przez wewnętrzną i w których kończą się ślepo małe jamki powstałe z rozstąpienia się błony powłócznej. Jamki te odznaczają się szczególnie w drzewie jodły i innych podobnych roślin, nazy-



31.

32.

33.

31. Przecięcie poprzeczne tychże.

32. Włókna kreskowane wzięte ze skórki nasiennej surmi (*Bignonia*).

33. Włókna wzięte z drzewa sosny pospolitej (*Pinus sylvestris*).

34. Przecięcie podłużne tychże.

wanych zwykle iglastemi, a stanowiących rodzinę szyszkowych, którą później poznamy. kropki są tu tak duże, że je zrazu wzięto za dziurki; ułożone są we dwa rzędy proste, zajmujące dwa przeciwległe boki włókna, a często każda z nich bywa obwiedzona *torczkiem* (areolą) mniejszą lub więcej szeroką (fig. 33); hugowa ta zbadana została dokładnie. Jeśli uważamy przez mikroskop plutek bardzo cienki włókna przeciętego podług płaszczyzny przechodzącej przez oba równoległe boki okryte kropkami, widzimy, że w miejscu gdzie się znajdują kropki, włókno zachyla się ku wewnątrz, tworząc tym sposobem wklęsłość, której obwód jest okrągły lub eliptyczny (fig. 34). Ta to wklęsłość łamiąc światło maezei od reszty powierzchni do której należy, tworzy torczek, w którego środku konczy się krótka boczna rurka, podobna do jamki włókien lub komórek kropkowatych i twożąca kropkę środkową. Ponieważ zaś kropki dwóch włókien są z nich zwykle sobie odpowiadają, przeto między nimi znajduje się mały przestworok szerszokowaty, taki, jak by tworzyły dwa szkiełka zegarkowe zetknięte z sobą obwodami.

NACZYNIA.

§ 8. Dotychczas rozróżniliśmy włókna od naczyń jedynie większą bez porównania długością tych ostatnich; w istocie były one niekiedy bardzo zmierzną, a nawet wyrównywa prawie długości całej rośliny. Przekonywa nas o tem łatwo, przejście przez nie bardzo cienkich nitki, włosienka, lub włosy. Te bowiem wprowadzone przez otwór którego z naczyń ta jednym końcem dalekiego kawałka rośliny, wychodzą drugiem, świadcząc tym sposobem, że kanał jest nieprzerwany. Jeśli kanał jest bardzo wielki i pusty, jak np. w gałązkach winorośli, można, przykładymy oko do jednego końca, widzieć światło na drugim.

Jeśli obnażwszy jedno z naczyń długich uważamy je pod znacznym powiększeniem, spostrzeczemy stale dwie rzeczy: 1) powierzchnia naczyń nie jest nigdy gładką, jakto często bywa w komórkach lub włókniach, lecz przedstawia zawsze pewną nieregularność, która jak widzimy, tworzy się w latwych dopiero po pewnym czasie, a to w postaci kropek, kresów, pierścieni i t. d.; 2) walec utworzony przez naczynie nie jest zupełnie kształtny w całej swej długości, lecz na pewnych punktach posiada przewężności czyli zwężenia. Te bywają nie-

kiedy w równych od siebie odstępach i bardzo jedno do drugich zbliżone, niekiedy zaś spostrzegamy je tylko w znacznych albo też nierównych odległościach. Przy uważnem obejrzeniu części naczyn zawartych między dwiema najbliższemi przewięzistościami, uderza nas podobieństwo ich to do włókien, to do komórek. Podobieństwo z latę się widoczniejszem po działaniu wrzącego kwasu salitrowego rozwiedzionego z wodą, który zwykle części te od siebie oddziela. Małe je tym sposobem odosobnione przed oczyma, niepodobna jest odróżnić ich od komórek lub włókien, chyba przez to, że są przedmawione szerzej lub wężej na obu końcach, któremi się łączą z innymi częściami naczynia.

Z tych postrzeżeń możnaby wnosić, że naczynie składa się z szeregu komórek lub włókien, które końcami są ustawione jedno na drugich i których wydrze na łączy się z sobą przez otwory umieszczone na tychże końcach. Jest szereg takowy składowy z komórek, wtedy przewięzistości będą zbliżone, a linja która je oznacza będzie poziomą, lub z lekka tylko nachyloną, tak jak powierzchnie, któremi komórki zwykle na sobie leżą (fig. 32). Jest zaś szereg składowy z włókien, w takim razie przewięzistości będą mniej więcej od siebie oddalone, a linja je oznaczająca będzie nadzwyczaj pochyłą, z przyczyny że należy do słożka, jakim się włókna kończą zwykły (fig. 35).

Podług powyższego przypuszczenia naczynia są narzędziami mniej już prostemi niż komórki i włókna, ponieważ właśnie z połączenia wiel. takowych powstają. Nie dziwnego, że na ich powierzchni znajdują się takie same postaci kropek, krósek, wstążeczek, tworzących wzgłównie nieprzerwaną, lub rozłączonych na pierścienie, albo też połączonych w siatko, i t. d., i t. d., o których wspomnieliśmy przy komórkach i włóknach; lecz ponieważ tu znajdujemy je stałe, zaś w komórkach, jak wiadczyliśmy, niema ich w stanie pierwotnym i powstają dopiero z wiekiem, przez dodanie nowych warstw na wewnątrz; przeto możemy wnosić, że naczynia takie, jakiesy opisali, nie są bardzo młode; że takimi nie od razu zostały utworzone, lecz że wprzód przechodziły inne kształty.

W istocie, biorąc roślinę lub część rośliny, zaraz po pierwszem jej ukazaniu się, nie znałbym najmniejszego śladu naczyn, lecz tylko same komórki zamknięte błoną równą i je-

i jednostajną. Później dopiero widzimy, że niektóre z komórek przedłużają się we włókna, a jeszcze później, że ściany utracają jednorodność i że ukazują się naczynia. Przechodzą one te same okresy kształcenia się, co komórki i włókna. Woreczek błonowy na przed pojedynczy i jednociegiły, grubieje przez wrostanie innych woreczków rozmaicie podziurawionych; w tym samym czasie woreczek zrasta się ściśle z dwoma innymi, z których jeden nad nim, drugi pod nim się znajduje; lecz ściany tak spojone zamiast grubieć jak inne, cienieją i nęką w części. Przegrady, jakoby powstawały na dławac się na powierzchniach polarzenia, jeśli nie zostały zupełne, to albo pozostawiają małe tylko zagłębienia, mające kierunek ich obwodu, albo siatkę przedziurawioną. Tym sposobem otrzymujemy kanał nieprzerwany, zamknięty zewnątrz i łoną również nieprzerwaną, pojedynczo na wielu punktach rozmaicie uszykowanych, zaś podwójną, lub potrójną na reszcie powierzchni wewnętrznej.

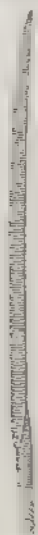
Weług postaci rurki rączyn i różnych odian ich powierzchni, rozróżniamy rozmaite gatunki. Wymienimy je tu w krótkości jedne po drugich. Ponieważ naczynia są szeregiem komórek lub włókien, mamy tu więc do czynienia jedynie z potężowaniem kształtów, z powtarzaniem postaci już zstarych. Jednakże do przytoczonych już szczegółów możemy dodać niektóre nowe; gdyż właśnie w naczyniach, z powodu bardzo znacznej ich objętości, odmiany takowe okazują się najwyrazulej, i tu właśnie były najważniejszej i najętej, badane.

Tylko co powiedzieliśmy, że powierzchnia rączyn jest zawsze nierówną, poróżnioną kępami lub kreskami ułożonemi jak na ścianach komórek, to jest zachowującą w ogóle kierunek wzgłędny; dlatego też w większej liczbie dzieł nowszych znajdziemy naczynia takte, oznaczone imieniem zbiorowin *naczyni* czyli *cewek węzłowniczych* (*vasa spiralia*, tubuli spirales), dla odróżnienia ich od rączyn ze ścianami gładkimi, a to bądź *relaktywnych* o których mowa już przy włókniach, bądź *własciwych* albo *mleczonnych*, o których będziemy mówili później.

O do samych cewek, rozróżniono *wężownicowe prawdziwe* (tracheae), tudzież fałszywe, obejmujące *cewki pierścieniowe*, *siatkowate*, *kreskowate* *krochotkowe*, i t. d.

§ 9. Cewki wężownicowe (tracheae). Cewki wężownicowe składają się z wałka błonowego, wewnątrz którego znaj-

duje się nitka zwinięta w węzownicę. Walec nie okazuje w dość znacznej długości żadnej odmiany, ani co do postaci, ani co do powierzchni; potem przechodzi w zwięzienia stożkowate na obu końcach, z którymi często spojenie są końce innych cewek, przedstawiając tym sposobem pierwszą w górę i na dół. Właściwie przeto cewki węzownicowe składają się z włókien bardzo przedłużonych (fig. 35).



35.



36.

Nitka węzownicowa cewki, ciągnie się nieprzerwanie od jednego do drugiego końca takiego włókna. Bywa ona zwykle porównywaną do dróta mosiężnego, stanowiącego sprężyny szelek; i to ma być rzecz dosyć dokładne. Barwa nitki jest zwykle perłowo biała. Kształt przypisywano jej rozmaity, i rozmaicie go też określano; jedni uważali nitkę za wydrążoną, drudzy sądzili, że jest rynienkowato na wewnątrz wyłobioną, inni przyznawali jej inne jeszcze postaci. Na dokładniejsze postrzeżenia czynione przy pomocy narzędzi najdoskonalszych, jakie posiadamy, przekonują, że nitka nie jest nigdy wydrążoną, lecz że rośnie się w kształcie swym podobną miejsca i części, z których ją bierzemy; czasami jest spłaszczona jak wstażeczka, częściej jest zerubiatą, a jej przecięcie daje koło, elipsę, lub czworobok. Ciągąc z lekką przełamaną cewką węzownicową, skręty węzownicy odlatują się od siebie i nitka się rozkręca (fig. 36), tak jak drót sprężyny w szelkach, rozciąganej w podobny sposób. Łamiąc ostrożnie nito te gałązki, np. brzo, widzimy niekiedy, że kawałek dolny zostaje zawieszonym na nitkach tak cienkich, iż zaledwie je dojrzeć można: są to cewki węzownicowe rozkręcone, i dla tego to własności nazywają się one niekiedy *rozkręcalnymi*, dla odznaczenia od innych cewek węzownicowych, które się rozkręcać nie dają. Zresztą własność ta nie w każdym zarówno wieku napotyka się. W cewkach bardzo młodych, których tkanina jest jeszcze nieco miękka, nitka nie posiada takiej sprężystości jakiej nabywa potem, i przerywa się wraz z rurką nie rozkręcając się wcale; w starości może znowu stracić tę sprężystość, zapewne w skutek ściśłego spojenia się z częściami sąsiednimi.

Odległość skrętów wężownicy od siebie jest rozmaita; najczęściej każdy skręt dotyka bezpośrednio obu skrętów sąsiednich, to jest leżących nad nim i pod nim (fig. 36); wtedy błona zewnętrznej nie można dostrzedz w odstępach prawie nieistniejących między nimi, bez wątpienia będąc zrosnąta z nitką, towarzyszy jej rozdzierając się, kiedy samą nitkę ciągniemy i rozkręcamy. W innych razach skręty pozostawiają między sobą odstępy widoczne, a nawet daleko szersze niż nitka, i właśnie w tych tylko przypadkach błona zewnętrzna daje się widzieć nieco wyraźniej (fig. 37, 40).

Co do kierunku, jaki bierze wężownica cewki, postrzeżono, że jeden z części się napotyka od innych jest to kierunek od prawej ku lewej ręce, jest patrzący uważa naczynie jako umieszczone przed nim w położeniu przyrodzonym, to jest obrocone do góry kolembra bardziej od ziemi odłobnym. Często uważa się postrzeżeniu za umieszczonego w osi walca, około którego wije się wężownica, i rzeczą jest jasną, że wtedy kierunek jej będzie odwrotnym, to jest od lewej ku prawej ręce (fig. 38). Pod mikroskopem strona cewki obrocona ku patrzącemu, znajdując się względem niego w pierwszym, drugu zaś strona w drugiem położeniu, a oba kierunki krzyżują się z sobą. Jeśli cewka jest tak cienka, że obie jej strony znajdują się prawie razem w ognisku mikroskopu, pole jego przebiegać będą dwie nitki mające kierunek przeciwny, i które krzyżując się, kreślą siatkę złożoną z małych czworokątów (fig. 38) i postać zwiodła niektórych botaników, którzy nie byli w stanie jej objaśnić. Jakkolwiek kierunek bierze wężownica, nie zmienia go od jednego do drugiego końca cewki.

Najczęściej nitka skrętowa w zwinętej, jest pojedynczą; lecz nierazko zdarza się znaleźć i dwie (fig. 38). Niekiedy bywa ich więcej (fig. 39), a w baranie (*Bara*) liczymy ich przeszło 20. Wtedy nitki zlitowane i równoległe tworzą wstążeczkę wężownicową, która się także daje rozkręcać. Oczywiście, kierunek skrętów w zwinętej będzie tem ukosniejszy,

36. Cewka wężownicy o skrętach oddalonych, wzięta z łodygi dyni.

37. Cewka wężownicy z wieli nitkami równoległymi, wzięta z łodygi dyni.

im z większej liczby nitek obok ułożonych składa się wstążeczka, ponieważ dwa skręty tej samej nitki oddalone są zawsze od siebie o całą szerokość wstążeczki. Kiedy przeciwnie nitka jest tylko pojedynczą i dwa jej skręty dotykają się wzajemnie jak w sprężynie szelek. Skręty te przedzielone są tylko grubością samej nitki i biorą kierunek linji, której wznoszenie się jest tak nieznaczne, że się wydaje prawie poziomą.



40.

Nitka pojedyncza nie zawsze pozostaje taką w całym swym biegu, gdyż niekiedy rozdziela się na dwie, i wtedy zamiast jednej, widzimy dwie nitki cieńsze (fig. 40). Jest to przejście do cewek siatkowatych.

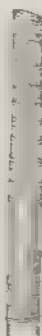
§ 10. Cewki pierścieniowe i siatkowate. — Jeśli patrzymy początku nazwy łacińskiej, *tracheae*, ta przysłababy raczej



41.



42.



43.

cewkom nad którymi teraz zastanawiać się będziemy, niżli cewkom węzłownicowym. Wrzeczmy samą, będącą złożoną z walca błonowego, obejmującego pierścienie czyli obrączki, umieszczone jedne nad drugimi (fig. 41), dałyby się słusznie porównać z tchawicą zwierząt. W ogóle są one większe od cewek węzłownicowych i daleko mniej jednostajne w całej długości. Jakoż pierścienie jednej i tej samej cewki, nie są dokładnie sobie podobne (fig. 42); zwykle ułożone poziomo, mogą jednak nachylać się nieprawidłowo w tym lub owym kierunku, bywają poprzedzielane od siebie odległościami nierównymi, na koniec mogą być przywiedzione do ułamków pierścieni, lub tworzyć nie koło, ale inny rodzaj linji krzywej.

Dlatego nie rzadko można widzieć między pierścieniami dłuższe lub krótsze kawałki węzłowate, która raz łączy je z sobą (fig. 43), drugi raz nie zostaje z niemi wcale w związku.

40. Cewka węzłownicowa, pojedynczej u spodu, a podwójnej u góry, wzięta z buraka (*B. vulgaris*).

41 i 43. Cewki pierścieniowe wzięte z łodygi balsaminy zwyczajnej.

Takie kawałki węzownicę porównywano rozumie się do cewek węzownicowych; a ponieważ znaleziono w nich jedno tylko pręto odrożniające, to jest że nie są rozkręcalne, i ponieważ węzownica zrastała mniej więcej z błoną walcową otaczającą, unosi z sobą kawałki teje przy rozdarciu, wniesiono więc złąd, że to są cewki węzownicowe starsze, czyli stojące na wyższym szczeblu wykształcenia. Według tego, pierścienie powstawałyby z jednego lub więcej skrętów węzownicy, zbliżonych i spojenych ściśniętymi między sobą. Jednocześnie węzownicy znikła podług jednych przez to, że takowa przerywa się pomiędzy częściami zrastałymi, które w skutek przedłużenia się cewki, zostały od siebie oddalone; podług innych przez to, że część leżącą między dwoma najbliższymi pierścieniami bywa wessana. Takie to przypuszczenie zasada się na częstej obecności pierścieni połączonych z węzownikami, tudzież prążek, brzoń, a nawet istniejących szpar znajdujących się na środku obręczek i równoległych względem ich brzegów; ta bowiem ich obecność zdaje się świadczyć o zrastać się w jedno, dwóch lub więcej uteskrowanych.

Inni botanicy mniemają, że zgubienie wewnętrzne błony cewek pierścieniowych miały w początku kształtu jednoosiowej węzownicy, lecz że ukształtowały się tak jak je znajdujemy: jedna część w kołach, inne w węzownikach, inne w kształtach mieszanym. Ci postrzegacze nie mogą nigdy znaleźć węzownicy jednoosiowej, która by potem zmieniła położenie i znikła. Zresztą, podług przypuszczenia zbieżnego przez nich, część pośrednia między dwoma pierścieniami musiałaby zawsze jeden zachowywać kierunek; jej szerokość musiałaby być zawsze spójnierną względem szerokości pierścienia (zwykle być jego połową), gdyż ten musiałby powstawać z połączenia kilku (zwykle dwóch) skrętów; prążki lub szpary spostrzegane często na pierścieniu, musiałaby przypominać kierunki węzownicy. Tymczasem tego wszystkiego nie znajdujemy. Część pośrednia bierze niekiedy kierunki przeciwne, a to w jednym i tym samym podziale; jej szerokość równa się szerokości pierścienia a prążki i goz są równoległe z brzegami, nie zaś skierowane ukośnie z dołu do góry (flz 44).



44 45. Kawałki cewek węzowniczych, przewodzących głąwowe, (*Puccinia tuberosa*).

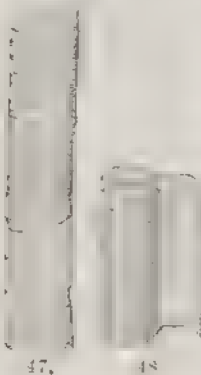
Niekiedy dwa pierścienie po sobie następujące, lub nawet w jednym punkcie z sobą połączone, bywają nachylone względem siebie w dwóch przeciwnych kierunkach (fig. 45). Fakt ten, który się łączy z poprzednim, może być tak objaśnionym, że pierścienie będąc z początku dość blisko spojęte z walcem błonowym, mogą się od niego w części lub zupełnie oddzielić i opasć w jego wydrążeniu; tracąc przez to położenie pierwotne, przybierają inne, mniej więcej pionowe.

Po tem co się dotąd powiedziało, snadno jest pojąć, z jaką łatwością cewki pierścieniowe mogą przechodzić w siatkowate. Pierścienie pochylone w różne strony, połączone z sobą albo bezpośrednio na kilku punktach obwodu, albo pośrednio paskami rozmaicie skierowanemi; podziurawione niekiedy szpatami, tem samem już tworzą często siatkę wietka. Jeśli takie żywytoły zbliżą się do siebie i będą liczniejsze, oraz, mając siatkę gęstszą i bardziej złożoną; ztąd też niezauważalnie można widzieć jedną i tę samą cewkę w części pierścieniową, w części siatkową 46. fig. 46).

Cewki te kończą się wązkim stożkiem. Ich długość dowodzi, że równie jak cewki w szowinowe, złożone są zwykle z włókien.

§ 11. Cewki króskowane.

Cewki króskowane zamiast wężowate, obrazek lub oczek niekształtanych — przebiegają kreski poprzeczne, zajmujące część tylko obwodu rurki i ułożone zwykle prawidłowo, jedno nad drugim (fig. 47). Cewka miewa często kształt graniastosłupa, którego powierzchnie pokryte są owcami kreskami, kończącemi się ko krawędziom (fig. 48). Ułożenie kręsek i ich odstępów, porównywano ze szczeblami drabin, i dlatego cewki mające podobną postać, nazywają się niekiedy *drabinkowatemi* (vasa scalariformia, scalaria), jednakże kręski nie zawsze są tak długie, lecz przybierają czasem postać małych dziurek oł guzików, podobnie ułożo-



47. Kawałek cewki króskowanej, wziętej z winogrona.

48. Kawałek cewki króskowanej, graniastosłupowej, wziętej z długoszu krotewskiego (*Isotriaena*).

nych, lecz zazwyczaj łezniejszych, tak, jak gdyby kilka z nich powstało z jednej kreski poprzerywanej na kilku punktach.

Cewki te uważane są teraz równie jak i inne narzędzia, któreśmy poprzednio badali, za złożone z wałka błonowego podwójnego na wewnątrz tkanką podziurawioną: kreski są miejsc, które odpowiadają dziurkom i na których cewka zamknięta jest tylko błoną zewnętrzną. Niektórzy pisarze sądzą, że w ułożeniu i kształcie kresek daje się spostrzedz pewną zgodność z częściami otaczającemi i ścinającemi cewkę: że kreski leżą w tych miejscach, gdzie powierzchnie stykają się z sobą; że błona grubieje tam, gdzie się styka z krawędzią; że przeło w miejscach w których cewka leży obok innych podobnych sobie. Istnieje kształtosem znaka oca tam, gdzie cewka przystyka do komórek krótszych i łezniejszych.

Cewki kreskowane brano były przez wielu pisarzy za jedno z pierścieniowemi i siatkowatemi; i w istocie kiedy siatkatech ostatnich pozostała pewna kształtose, kiedy cewka jest są szeregiem i przedziwne poprzeczne, rozróżnienie staje się trudnem. Uważano je także za przemiane cewek weźwiniowatych, których skroty wyrazem i nieco oddalone na miejscach odpowiadających kreskom, łączą się z sobą w przestrzeniach środkowych. Przypadki, w których kierunek ukosny brzozy w weźwinie, a cewka rozciągana rozkłada się na kształt sprężyny, nadają nam temni temu pewne prawdopodobieństwo. Lecz i wtedy weźwinia byłaby utworzoną nie z jednej młki, ograniczonej kreskami nad sobą leżącemi, ale raczej z paska młki w niej szerokiego i zawierającego wiele rzędów równoległych kresek (fig. 49): zresztą kreski są najczęściej ułożone pozomo i jako takie dają się spostrzedz w najmłodszych i nawet cewkach. Najpiękniejszą z nich jaką widzieć można na łonie poety przez je otworzonej, która je tworzy z początku, jest okazane siłki szarawych i równoległych (fig. 50), a postać ich czynione najwcześniejszej i nie dojrzałej, trójczłowiek, nie pozwalają rozróżnić takiego, choć było podobne do naki zwyczajnej w weźwinie.

49. Kończyna cewki kreskowanej, wziętej z widłaku (*Lyopodium*); niżej część jest rozkrojona we wstę.

50. Cewka z widłaku, która się rozkłada, wzięta z kłosa i kłosa wschodzącego.



Cewki króskowane składają się albo z szeregow komórek podłużnych, zakończonych i przystosowanych do siebie ściannami ukośnemi, albo też z szeregow włókien stożkowato zakończonych.

§ 12. Cewki kropkowane. — Cewki kropkowane, które ze



51.

wszystkich cewek największej dochodzą objętości i których kanał wewnętrzny może być często gołem okiem widziany, wydają się jakby przesłane mnóstwem punkcikow ułożonych w linje równoległe poziome, lub co się rzadziej nieco zdarza, ukośne (fig. 51). Co do początku tych punkcikow w rzędy ułożonych, robiono też same przypuszczenia co przy króskach; zarzuty podobnie są te same.

Cewki te mają postać wałków, na których powierzchni pozakreslane są koła opatrzone kropkami, nieco ukośne, lub częściej poziomo, umieszczone w przedziałach mniej lub więcej zbliżonych i w ogóle równych. Koła te mają też samą średnicę co i reszta rurki, niekiedy zaś nieco mniejszą. Złąd powstaje poczet zwężeń czyli przewężistości w pewnych odstępach (fig. 52).

Przecięcie pionowe cewki pozwala spostrzedz, że zwężeniom odpowiada niekiedy wewnątrz nade



51

okrągłe zagłębienie, a czasem także cewka ogrzewana w kwasie saletrowym, rozdziela się w tychże miejscach na tyleż kawałków, z których każdy odpowiada oczywiście komórce mającej kształt beczułki o obu dnach wybitych. Tak więc cewka kropkowana, utworzona jest przez rząd komórek z sobą zrosniętych. Kropki są to miejsca, w których błona zewnętrzna jest gładką.

51. Kawałek cewki kropkowanej, wzięty z wodorostu. Okrąg niepo krusz włókien kropkowanych.

52. Kawałek cewki kropkowanej, wzięty z jaskółki zwyczajnej.

53. Kawałek cewki kropkowanej, wzięty z jemioły; kształt cewki przechodzi w paciorkowaty.

54. Cewki kropkowane wzięte z balsaminy, przybierające u góry kształt paciorkowaty.

Jeśli przewłózistosci powstające przez zetknięcie się komorek bardzo wydłużonych w środku niż na końcach, są nadzwyczaj wydłużone, cewka przyjmując bardziej kształt rozłosa, którego pociorki stykają się z sobą (fig. 53). Cewki więc tak nazwane *pociorkowate* czyli *robaczkowate* (dalego że je także porównać można z endem robaka złożonego z szeregu pierścieni) (fig. 54), są tylko odmiana postaci ogólniejszej. Odmiana ta okazuje się nie tylko w cewkach kropkowanych, ale i w innych. W ogóle widzimy, że przy powstawaniu innych narzędzi, np. gałązek wychodzących z gałęzi, liści wychodzących z gałązek, i t. d.; tam, gdzie cewki dla przejścia z jednych w drugie muszą zbroczyć z kierunku prostego, części je składające nłaftwiają to złączenie skracając się, stając się mniej kształtnymi i łącząc się z sobą powierzcniatami mniej obszernymi. Linja prosta musi się złamać w wiele linij kłótkich, aby przebieść drogę krzywą. Tym przebiegiem sposobem, w loku składające cewki węzłowate, pierścieniowe lub kreskowane, zwykle bardzo długie w łusce, skracają się w końcówkach a nawet przechodzą w komórki (fig. 54).

§ 13. **Przeobrażenia cewek węzłowatych.** — Widzieliśmy, że cewki pierścieniowe mogą przedstawiać dość długie ułamki prawdziwej węzłowate; że z drugiej strony, przez cewki siatkowate przechodzi w kreskowane; widziliśmy, że linja jednolita tworząca kreski, przerywa się i zmienia w linję kropkowaną, stanowiąc tym sposobem przejście od cewek kreskowanych do kropkowanych; widziliśmy, iż te rozkręcają się ułaskody przy rozciąganiu w paski węzłowate. Nie więc dziwnego, że wielu botaników przypuszcza przeobrażenie jednych cewek w drugie, widząc w rozmaitych powyżej opisanych odmianach, różne tylko stopnie rozwoju jednego narzędzia, i mniemając, że ta sama cewka może kolejno przechodzić przez te wszystkie kształty, owszem okazując w różnych wysokościach kółka takowych na raz. Nauka ta została dalej jeszcze pismem tą, ponieważ niepodobna oziaczyc ściślejszych granic między cewkami a włóknami, między włóknami a komórkami; ponieważ w ogóle cewki zbroczą się z włóknem i komórką, a wszystkie te narzędzia z początku jednę tylko mają postać, postać komórki utworzonej przez błonę jednorodną. Dodajmy do tego, że zawsze istota tworząca ścianę komórki, włókna, lub jakiegokolwiek cewki, jest zupełnie tą samą, złożoną z tych

samych chemicznych pierwiastków i w tymże samym stosunku. Możnaby ztąd wnieść, że w rośninie jedno tylko jest narzędzie proste, prawdziwy Proteusz, który w szeregu przemian przywdziewa rozmaite postaci, brane przez nas za różne narzędzia.

Ale strzeżmy się przesady w tej uwodzącej nauce o przeobrażeniach, i nie bierzmy podobieństw za tożsamość. Są w istocie różne odmiany cewek, kolejnymi tylko stopniami rozwijania się jednego narzędzia, i otrzymujemy tę lub ową odmianę w miarę jak rozwinięcie zatrzymuje się na tym lub owym stopniu? Postrzegając, ten stanowczy warunek prawdy naszych teorii, pokazuję nam, że rzeczy inaczej się mają. Śledząc rozwijanie się cewki, nie znajdujemy, aby ta w różnych swych zmianach, przedstawiała wszystkie inne gatunki cewek; toż samo rzecz można o komórkach. Uważamy nadto: 1) że w każdej części rośliny znajdują się niezmiennie te lub owe rodzaje komórek, włókien lub cewek; tak znajdujemy na przykład stałe na pewnych miejscach cewki rozkręcalne, nigdy nie znajdujące się na innych; w takiej a takiej rośninie, w takiej a takiej części rośliny, nigdy nie napotykamy cewek kreskowanych; w takiej a takiej, znowu będzie ich podobieństwem; 2) że mimo jedności składu chemicznego ścian, skład istot zawartych w wydrążeniach bywa różnym; że ta różność jest stałą, tak jak kształt, i zależy od miejsca jakie wydrążenie zajmuje w rośninie tak więc, chociaż wszędzie siki narzędzia proste roślin są z początku komórkami, w których nie możemy odkryć widocznych różnic, niemniej jednak jest prawdą, że każda komórka zda się być od początku przeznaczoną do przyjęcia w dalszym rozwijaniu, takiej a nie innej postaci, do zawierania lub wydalania takiej a nie innej istoty. Nie jest to więc zawsze to samo narzędzie. Przechodząc ze swej postaci pierwotnej do ostatecznej, może przybierać wiele innych, pośrednich, i to jest właściwa granica istotnych przeobrażeń, którą trzeba się starać właściwie oznaczyć, jeśli chcemy dobrze określić narzędzia. W tych poszukiwaniach bardzo się trzeba mieć na baczności co do źródeł, do jakich może dać powód nadzwyczajna prostota kształtu rośliny; prostota, która pokrywając różnice, a mnożąc podobieństwa, tworzy pojęcia o sztucznej jednakości, utrzymując nie tam częściej i tam konieczniej, iż badano przeobrażenia do ekonomiczniejsze, przy pomocy narzędzi daleko mniej doskonałych.

§ 14. **Naczynia właściwe czyli młeczowe.** — W skutek rozróżnienia powyżej omieszczonego, odłożymy na później opis naczyń, które się znacznie od wszystkich innych różnią, aby z niemi kiedykolwiek mogły być zamieszczone: są to naczynia noszące nazwę *własciwych czyli młeczowych* (vasa propria, vitalea, sei vasa lactis), ponieważ zawierają sok właściwy, zwany *młeczem*.

Są to rurki błonowe połączone z sobą gałęziami poprzecznymi, tak, że ogół ich tworzy obszerne siacko (fig. 56, 57). Mają one i przebieg podobny do poprzednio opisanych z naczyniami zwierzęcymi, których cechą jest rozgałęzienie się w swej drodze. Jednakże wyraz rozgałęzienie, nie może być użytym właściwie przy naczyniach młeczowych, które nie wycofują się, przez cięcie po sobie iastają się podzieliły, tak jak pnie i gałęzie drzew na gałęzie, gałęzie na pędziki i t. d. Tu gałęzie są prawie równe kanalom, które łączą i z których wychodzą pod kątem prostym lub ostrym.

Ścianka błonowa jest przezroczysta i jednolitą, gdyż lubo w pewnych miejscach grubszą jest niż w innych, zgrubienia te nie zdają się być innego przyczynienia od reszty naczynia.

Cewki są z początku walcami kształtnymi, bardzo wąskimi i cienkimi (fig. 55 a); później ^b rosnąc, zachowują niekiedy kształt walcowaty, lub też me sąmi nabrzmiewają (fig. 55 b, 56). Nabrzmienia przez ciąg życia rośliny, mogą być czasowemi i wynikać, jak w żyłach zwierząt z chwilowego zatrzymania się płynu zawartego w naczyniach; niekiedy jednakże zostają naziwsze. Wydrążenie wewnętrzne może także nie wszędzie być równe, choćby nawet walec kształtnym był od zewnątrz, lecz może w pewnych odległościach mieć przewężności.



55.

56.

57.

55 i 56. Naczynia właściwe wzięte z *Hydrilla verticillata* (L.) Griseb. (fig. 55 a, b).
57. Naczynia właściwe wzięte z *Hydrilla verticillata* (L.) Griseb. (fig. 57 a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z).

C. H. Schultz, któremu winni jesteśmy wiadomości najdokładniejsze, jakie posiadamy o naczyniach właściwych, przypuszcza, że z wiekiem na miejscach odpowiadających przewężnościom, takie pod łabrzmienami i tam gdzie się naczynia z sobą łączą, tworzy się ścieśnienie, a później przedział zupełnie, wtedy naczynia zamast wyrażenia nieprzerwanego, przedstawiają szereg wydrzeń oddzielonych jedne od drugich tylko sławami. Schultz nazywa je wtedy *naczyniami stawowatemi* (*vasa latius articulata*) (fig. 57); *rozszerzonymi* (*expansa*) (fig. 55 b, 56) jeśli posiadają wspomniane łabrzmiatości (a co zdaje się stanowi najwyższy stopień ich działalności żywotnej), lub *skurczonymi* (fig. 55 a) w pierwszym okresie ich rozwinięcia.

Porównując naczynia właściwe z cewkami, ujrzymy, że między nimi zachodzi stosunek zupełny odwrotny, gdyż w pierwszych zamast komórek początkowo oddzielnych, które się zrastają i otwierają w siebie dla utworzenia kanału jednociągłego, znajdujemy rurki własne z początku nieprzerwane, które się dopiero później przerywają i dzielą niejako na komórki. To przeto pomyłko, jeśli nie zaprzeczymy jego prawdziwości, a w każdym razie, częste łączenie się rurek tworzących prawdziwą siatkę, odróżniającą nam wybornie naczynia właściwe, równie jak nieobecność dziurek w ich ścianach jednolitej grubości; przez co błona pierwotna nie jest porwana paskami, kręskami lub kropkami, jakieśmy to widzieli w cewkach, w loknach i komórkach. Ściany te cieknie zrazu, grubieją, jakieśmy wspomnieli, starzejąc się; niektorzy nawet sączą, że w nich rozznąć można następstwo warstw.

§ 15. Sposób w jaki narzędzia proste bywają spojone z sobą. Opisawszy główne odmiany narzędzi prostych a roślin, nie możemy pominąć zdania, które niedawno bardzo zajmowało botaników, to jest, w jaki sposób, jaką siłą połączone są te żywioły, któreśmy dotąd oddzielnie badali? Ponieważ wszystkie narzędzia dadzą się odnieść do komórki z której powstały, ponieważ często komórki tworzą większą część a niekiedy nawet całą miąższność rośliny; zdanie przeto powyższe przywieść można do oznaczenia sposobu, w jaki komórki powiązane są z sobą.

Podług je lnych, połączenie to jest bezpośrednie; ściany komórek zrazu w połpłynne, zachowują czas niejaki pewien stopień

kości, która jest dostateczną, aby kiedy ściany wielu komórek sąsiednich rozwijając się, spotkają i zetkną się z sobą, ułatwia zlepienie ich, i aby, nawet wtedy kiedy komórki stają się twardszemi, utrzymać je zlepione tym sposobem, silniej lub słabiej, podług kształtu i przyrodzenia tkanki przez nie utworzonej.

Nauka o połączeniu pośredniem, łącząca niewiele tylko stroników, powstała od lat kilku, wspierana wielką powagą H. Mohla. Ono sądzi, że pomiędzy komórkami znajduje się gatunek kleju różnego od nich co do przyrodzenia, a który je wiąże i który Mohl nazywa *istotą międzykomórkową* (substantia intercellularis). W niektórych roślinach proste, bardzo budowy, jak np. wodnych, szczególnej zas. mo. szych nazywanych zwł. morzechnymi (Varechs), a które rzyj poznawamy pod nazwiskiem *Fucus* komórki (fig. 58 a a), z których cała roślina się składa, leżą w tak znacznych odstępach od siebie, że te ostatnie przewyższają często średnicę samych komórek. Całe te przestwory napelnione są istotą międzykomórkową (b) która przeto stanowi większą część masyz rośliny. Przeciwnie, w roślinach bardziej złożonych, w drzewach i ziołach, pokrywających ziemię, komórki stykają się (fig. 7, 28) z sobą, a istota łącząca ich powierzchnię przyprowadzona jest do tak cienkiej warstewki, że uchodzi naszego oka; niekiedy jednak w przestworach międzykomórkowych stać się widzi zięszą, a nawet może takowe całkowicie zapelniać. Poznać ją można po odrębnej barwie i budowie, a to z powodu, że skład jej nie jest tożsamy ze składem błon komórek; komórki bowiem dają się rozłączyć za pomocą odczynników, rozpuszczających w sposób istotę, a nie tkających błony.



§ 16. Muremacie Mirbela, jest różne od obu poprzedzających. Podług niego, tkanka roślinna powstaje z pow. tego k. epu podobnego do roztworu gumy arabskiej, który coraz bardziej gęstnieje, a nieprzerwany i pełny z początku, z czasem nabiera m. o. kich wydrzeń, które są wnętrzami komórek. Podług tego zdania, komórki sąsiednie byłby pierwotkowo przedzielone jedną tylko wspólną ścianą, która może przostać

* Kawałek tkanki z rosliny morskiej *Ulothrix* (H. Mohl). — a a Komórki, — b Istota międzykomórkowa.

pojedynczą. Ież która zwykłej podwaja się, albo w całym obwole, albo tylko w części, a w takim razie nasamprzód przy krawędziach. Rozwijanie komórek odbywałoby się podług tej teorii wcale przeciwnie jak podług innych; komórki bowiem dą-



żyłyby do rozklejania, a nie do sklejaniania się z sobą, spojenie zaś ich byłoby stanem prawdziwym i pierwotnym, któryby zmikał z wiekiem. Kiedy tkanka zostaje w tym stanie (fig. 55 b b) a przeto tworzy siatkę jednociągłą, której wyźłobienia wysłane są tylko pęcherzykami oddzielnymi (a a),

Mirbel nazywa ją *tkanką komórkową przekładaną* (fig. 59). Ma ona tu oczywiście znaczenie istoty międzykomórkowej Mohla, chociaż początek jej byłby zupełnie różnym.

§ 17. Sposób w jaki narzędzia proste spółniczą z sobą. — Jeśli sposób spójenia narzędzi prostych przeistawia w badaniu niektóre trudności, to przeciwnie sposób w jaki one spółniczą z sobą, jest bardzo jasnym. W rzeczy samej widzieliśmy, iż ograniczone są błoną cienką i pojedynczą, która jeśli grubieje, to niejednokrotnie na całej wewnętrznej powierzchni, gdyż na wielu miejscach zostaje pojedynczą. Przepuszczalność zaś takiej błony dowiedziona jest licznymi i stanowczymi doświadczeniami. Gazy więc lub płyny zawarte w wydrążeniach cewek i komórek, znajdują zawsze dla przejścia mnóstwo jamek bocznych, zamkniętych samemi tylko przegrodami błonowymi. Wiele pisarzy zaprzeczało nawet istnienie tych przegrod, nazywając dziurkami i szparami to, co my zowiemy kropkami i kręskami. Być może, iż błona zmika w istocie czasami w miejscach gdzie pozostaje naga; widzieliśmy to na stykających się kończynach włókien lub komórek, których szeregi tworzą naczyńia. Niekiedy walec błonowy cewki zmika zupełnie, a pierścienie jej utrzymywane są tylko przez części sąsiednie, które przeto miejscami tworzą szereg cewki. W niektórych roślinach istnienie prawdziwych dziurek, nie ulega żadnej wątpliwości.

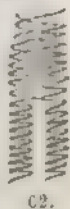
W dwóch stykających się komórkach, jamki boczne jednej odpowiadają zwykle jamkom drugiej, tak, że w ogóle dwie

jamki należące do różnych komórek, zdają się zlewać w jedną (fig. 60 *a*). ułatwiając połączenie obu wydrążeń bez przerywania jednakże błony komórek. Przejście więc płynu z jednego wydrążenia w drugie, jest zawsze albo zupełnie wolnem, albo łatwem, albo przynajmniej możliwem.

§ 18. Gdy z wiązki skupionych cewek niektóre odłączają się i idąc w bok, np. z gałązki w liście, opuszczają kierunek prosty zakrzywiając się, niejednociągłość kanału zdaje się być zniszczoną w zagłębieniu; cewki biorące ten nowy kierunek, przytykają kończynami swemi (fig. 61 *a a a*) do kończyń cewek, które składały wiązkę pierwotną. Dzieje się tu więc to samo co przy każdym połączeniu włókien lub komórek, których szereg prosty tworzy cewkę, to jest powłóczyste stykające się, zostają częściowo lub całkowicie przedziurawione; tylko że konce, które się tym sposobem łączą, zbaczą nieco od siebie.

(choćby rozgałęzienie się cewek dzieje się stale w ten sposób, mamy jednak niektóre przykłady, że cewki węzłowe dzielą się na gałęzie nie za pomocą stawów. Widzieć np. niekiedy można cewkę o podwójnej węzownicy, która się rozszczepia na dwoje, tworząc dwie cewki o pojedynczych węzłownicach (fig. 62), przez oddzielenie się pod kątem dwóch węzłownic zwiniętych wprzód równolegle. Piętno więc rozgałęziania się jednociągłości kanału, przez które odróżniliśmy naczynia właściwe od cewek, nie jest tak wyłączone jak uważano, chociaż narzędzia rzeczzone za nadto są zkadnąd od wszystkich innych różne, aby miało być trudno określić je dokładnie.

§ 19. Zawartość narzędzi prostych. — Widzieliśmy, że tkanka roślinna posiada wszędzie wydrążenia rozmaitych po-



60. Komórki wydłużone, wzięte z korzenia daktyla. — *a a* Kanały połączenia.

62. Cewka rozkręcalna wzięta z dyni (*Cucurbita pepo*).

staci; że wydrążenia zajmują wnętrza komórek, włókien lub naczyn, albo też umieszczone są między nimi. Pozostaje nam śledzić, co się w wydrążeniach tych postrzega, czyli są próżne, czy też wypełnione przez inne ciała.

Często zdają się być zupełnie próżne, lecz wtedy otwierając je pod wodą, widzimy wydymające się małe bańki dowodzące obecności gazu. Wszystkie pośrednie stopnie gęstości, poczynając od powietrznej aż do najbardziej zbitej, dają się napotykać w istotach zawartych w wydrążeniach tkanki; mogą one mieć postać pary, płynów rzadkich lub gęstych, galarety, ciasta, ziarnek rozrzuconych lub zebranych w bryłki, kamyczków, lub kryształów. Oczywiście tem łatwiej je postrzegać, im więcej się zbliżają do stanu zmiętego; jeśli są w stanie gazu, potrzeba dla oznaczenia ich przyzwać w pomoc chemję; płynne natleniają się niekiedy po obnażeniu tkanki, a komórka która w czasie życia wzdęta była płynem może się okazać pod szkłem zm瘪ą i próżną, albo też posiadać ślady tylko osadu, jeśli po ulotnieniu zostały osuszone niektóre ciała w przodach rozpuszczone w płynach, jak np. gumy lub cukier w wodzie, żywice w olejku lotnym, etc. W czasie samego postrzegania, mogą także zajść niektóre zmiany chemiczne co do przyrodzenia zawartości; gdyż takowe wyrwane ze stosunków żywotnych, muszą być wystawione na zetknięcie się z nowemi działaczami, z powietrzem lub wodą, i t. d. i t. d. Poszukiwaliśmy przeto podobnie, których wypadki są tak ważne dla objaśnienia życia roślinnego, wymagają więcej ostrożności, sposobów bardziej złożonych i rozmaitych, a nakoniec nie mogą być tak wysoko posunięte, jak te, któremi zajmowaliśmy się dotąd.

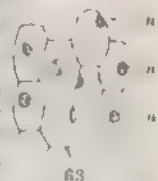
§ 20. Jeżeli zaczniemy od istot stałych, których postrzeganie bezpośrednio jest łatwiejszem, obaczmy, iż mogą mieć różne położenia w wydrążeniu je obejmującym. Mogą np. wyściełać całą jego powierzchnię i tworzyć przeto jakby warstwę wewnętrzną, która od prawdziwych warstw niekiedy dopiero za użyciem odczynków wykrywających skład chemiczny rozdzielać się może; tak dzieje się z istotą można obliśtną w saletrorod, którą znajdujemy umieszczoną w ten sposób we wszystkich prawie komórkach bardzo młodych, i której warstwa przynajmniej barwę różową, przy działaniu saletranu pierwszego w chlorużu, niezmieniającego reszty scian. Istota zwana *włóknikiem* (fibrum), którą napotykamy we włókniach

drzewnych, nie tylko osiada na ścianach, ale przenika je nawet tak, jak gdyby istota jaka płynna wypełniwszy dziurki gąbki, zsiadła się i tworzyła z nią jedno ciało. W tym przypadku zawartość zerknięta bezpośrednio ze ścianami lub wprowadzona nawet w ich miąższność, zlewa się do pewnego stopnia w jedno z zawieralnikiem.

Toż samo dzieje się z krzemionką, która dosyć często oskroplnia tkankę roślinną. Można się o tem przekonać, paląc ostrożnie na kawałku szkła małą drosz takiej tkanki. Ogień niszczy istotę roślinną, nie tykając istoty krzemcowej, która ją przenikała i która zostaje na szkłe, dając szkielek krzemionkowy zniszczonej tkanki roślinnej. Odznaczają się w tym wglądzie zdżwila traw czyli słoma, i ziad to owe zeszkłone bryły, jakie się niekiedy znajdują w szczątkach stert spalonych.

§ 21. Istota zawarta wewnątrz komorek, posiada często kształt ziarnek, z których jedne są rozproszone, inne zebrane w kupki. Leżą one często przy ścianach, do których zdają się nawet przywierac, i wtedy wydają się jak płatki lub kropki, któreby z zewnątrz wziąć można za kropki powstałe w skutek utworzenia się jamek, opisanych wyżej przy zgrabieniach błon, z jakich się ściany te składają.

W wielu komórkach bardzo młodych, a nawet we wszystkich podług zdania niektórych botaników, daje się spostrzedz bryłką ziarnkowatą, mającą kształt kuli lub częściowej soczewki, leżącą na wewnętrznej powierzchni, lub czasami jakby zagłębioną w błonę (fig 63). W ogóle staje się ona coraz niewyraźniejszą w miarę rozwijania się komórki, a ostatecznie zanika zupełnie. Jednakże w niektórych częściach i w pewnych roślinach trwa ciągle. Nazwano ją *jądrem komórki* (i nucleus cellulae), nazwą, którą Schleiden razli zastąpił imieniem *cytoblastus* (zarodek, wydrżenie, komórka, zarodek, pączek, zarodek), ze względu czynności jaką przypisuje jądru, tworzenia w skutek dalszego swego rozwijania się komórek, których przeto byłoby niejako zarodkiem.



63. Jądra komórek z jądrami n n n, wzięte z buraka.

Ziarnka znajdujące się w komórkach, są niekiedy tak liczne i skupione, że łączą się (szczególniej po wyparowaniu płynów) w jedną bryłę zbitą, która wypełnia całe prawie wnętrze komórki; w innych razach są wyraźne i leżą każde z osobna. Przyrodzenie ich jest rozmaite, o czém można wnosić z rozmaitej ich postaci a nadewszystko z różnego sposobu działania na nie pewnych istot, mianowicie roztworu jodu, zwykle używanego w tym celu przez postrzegaczy. Puszczwszy kroplę tego roztworu na komórki, których zawartość badamy, widać jak ziarnka przyjmują barwę, raz brunatną lub bladej albo możej żółtą, drugi raz niebieską lub ciemnej albo jasnej fioletową. W pierwszym razie można zwykle uznać ziarnka te za zawierające saletry, od. za ziarnka *białka* (albumen), lub *sejownika* (caseum); w drugim przekonujemy się, że ziarnka złożone są z istoty, która zupełnie pozbawioną jest saletry, a która jest nadzwyczaj obfita w roślinach; ma wielkie znaczenie w ich odżywianiu; tą istotą jest *skrobiu* czyli *krochmal* (amylum). Ziarnka te rozpoznac można nie barwiąc ich nawet, po pewnych piętnach dotyczących się ich postaci, która zwykle przedstawia niekształtą kulę lub wielosecian, na którym dają się widzieć liczne okręgi spolsrodkowe, nakreślone około jednego punktu, leżącego zwyczajnie na kraju ziarna. Punkt ten czyj *znaczek*, odpowiada punktowi błony wewnętrznej komórek, na którym osadziła się pierwsza warstwa ziarnka skrobi, potem druga, która posunęła pierwszą ku wewnątrz komórki, potem trzecią, która podobnie posunęła drugą i tak następne. Ztąd ziarno skrobi uważać można za złożone z pewnej ilości warstewek lub krążków ułożonych w stos jedne na drugich, jużto prosto, już ukośnie i tem późniejszych i większych, im się bardziej zbliżają do znacznika; tem zaś starszych i twardszych im się bardziej od niego oddalają. Może się zdarzyć, że dwa lub trzy najbliższe ziarnka zlewają się w jedno, w którem wtedy spostrzegamy dwa lub trzy wyraźne znaczniki; lecz wzrastanie dalsze, ohywa się zawsze na jednym z nich, gdzie układają się warstewki powstające po tem połączeniu. Wechodząc w drobniejsze szczegóły, spostrzec można, że kształt ziarenek niejednakowy jest w skrobi różnych roślin, lecz jest tak jednostajny w jednym i tymże samym gatunku, że wprawne oko zdola rozpoznać z jakiego jest wzięta. I tak weźmy przykłady najbardziej

znane: i porównajmy płatki nadzwyczaj cieniotkłe, odcięte z ziemniaka (fig. 64), z ziarna zyta (fig. 65) i z ziarna kukurzy (fig. 66), a ujrzymy, że ziarnka skrobi w wszystkich trzech dostatecznie się od siebie różnią, aby mogły być z łatwością rozoznane. Jeśli do kropelki wody, w którą zwykle kładziemy płatki odcięte aby nie wyschły, dodamy znacznie mniejszą ilość roztworu jodu, zobaczymy jak w tejże chwili ziarnka przybiorą barwę; i odznaczą daleko wyraźniej komórki, które je zawierają (fig. 64).



Obecność także licznych ziarenek daje nam poznać mleczę czyli soki właściwe, krążące w naczyniach którym dają nazwisko (fig. 55, 56, 57); są one tu w ogóle bardzo małe, kształt drobnego proszku, lecz ułożone między sobą: niektóre z nich większe od innych i często dziwacznej postaci, jod daje nam poznać jako ziarnka skrobi.

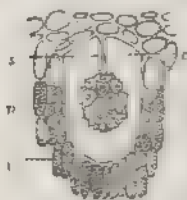
§ 22. Bardzo często napotykamy we wnętrzu komórek kryształki; obecność ich niema w sobie nic zadziwiającego, gdyż w narzędziach rośliny, tworzą się w skutek samego rośnięcia różne kwasy (np. szczawowy, jabłkowy i t. d.); przez tego roślina czerpie z powietrza i z ziemi kwas węglowy rozpuszczalny w wodzie. Z drugiej strony, w ziemi znajdują się roztwory alkaliów ziemstojowych, jakoto: wapna, potażu, krzemionki, które b. w. a. są wessane przez rośliny i krążą z sokami. Te różne roztwory muszą częstokroć się spotykać z sobą w wydrążeniach rośliny, a jeśli ciała w tymże zawarte, mają jedno do drugiego dostateczne powinowactwo i własność tworzenia razem związków nierozpuszczalnych, będą się mogły skryształować w sole różnego przyrodzenia i postaci. Na pierwszy rzutek, zdaje się, że to jest działaniem czysto-chemicznym, które się odbywa we wnętrzu komórek, tak jakby się odbywało w jakkolwiek naczyniu, w któremby roztwory te zo-

64 Komórka napełniona ziarnkami skrobi, wzięta z ziemniaka

65. Ziarnko skrobi z *Zea mays*

66 Ziarnko skrobi z kukurzy.

stały zmieszane i zostawione w spoczynku; a ponieważ kryształy znajdują się tam obficie, im starszym jest mięksisz i im bardziej działalność jego żywotna jest osłabioną, można się utwierdzić w tem mniemaniu, że tworzenie się ich zależy od sił nieastrojowych, nie zaś od życia. Jednakże nastrocza się tu wiele uwag przemawiających za mniemaniem przeciwnem, wspartem nadewszystko świeżymi postrzeżeniami Payena, podług których kryształy nie tworzą się i nie pływają wolno w komorze, lecz istnieje oddzielny, należyte zbudowany przyrząd, który je tworzy i zawiera. Z jednego punktu sciany komórek, wychodzi sznurek złożony sam z komoreczek mniejszych, na którym zawieszona jest bryłka biała drobna, jakby dopiero rozwijająca się tkanką komórkową (fig. 67). We wnętrzu właśnie komoreczek składających



67.

ową bryłkę, gromadzi się i krystalizuje istota nienstrojowa, jakoby w żyłce kruszcu, i komórkito właśnie zdają się określać jej granice i postać; ztąd jedna i ta sama sól, np. szczawian wapna, może się w roślinach krystalizować w rozmaite kształty zupełnie od siebie różne, a zależące od różnie przyrządu, w którym się odbywa krystalizacja. Bryłka komórkowa daje się widzieć przed i po złożeniu w niej soli; lecz w ostatnim razie bardziej jest rozwiniętą, wyraźniejszą co do swej postaci, szczególnie po rozpuszczeniu soli w odczynnikach nie naruszających tkanki. Bez użycia bowiem tego środka, tkanka ustrojowa odziewająca kryształ, uchodzi oka dla cienkości swych błon, ściśle przystających do powierzchni kryształów.

Niekiedy komórka zawiera jeden tylko albo kilka kryształów, i wtedy objętość ich znaczna, dozwala rozróżnić dokładnie ich postać. Lecz częściej napotykają się kryształy liczne, skupione i tak małe, że oznaczenie ich staje się trudnem i niepe-

67 Pokład tkanki komórkowej, wziętej z łuski figi spróchniałej (*Ficus elastica*), w której się tworzą kryształy, mające postać jał i rażonego kolca. W środku zawieszona jest na nitce s, w komorze bardzo obszernej c, leżącej po lewej stronie i otaczającej komórkę, znajdują się ziarenka ubarwione zielenią.

wnóm. Wtedy układają się zwykle albo promienisto, to jest wychodząc ze wspólnego środka, albo też równolegle od siebie. W pierwszym przypadku są one większe lecz krótsze, a ogół ich przybiera postać jądra kniśtego lub jajowatego, najeżonego zewsząd małemi kolcami (fig. 68, 69); w drugim wydają się jak włązka cienkich igiełek (fig. 70, 71). Tęto kryształki, wzlete zrazu za narzędzia roślinne, za rodzaj włosow, otrzymały nazwisko *igiełek* (*raphidia*). Godnem uwagi jest, że obecność kryształu w komorze, wyłącza zazwyczaj obecność ziarenek ustrojowych, o których mówiliśmy wyżej.



68.



69.



70.



71.



72.

Opisywano czasami kryształy, a mianowicie *igielki*, jako umieszczone w przewodach lub przerwach zewnątrz komórek. Błąd ten pochodzić może z wielu przyczyn: najczęstszą i naj-

68. Tkanka korno-kowa z *Rhizoma*, w jednej z komórek zbiór kryształków naryżonych α . — σ Kryształki odosobnione.

69. Kryształki *saundersii*, wydobyte z komórki ogonka *Rhabdium* falistego (*Rheum undulatum*).

70. Tkanka komórek w obrazkach pospitych (*Adiantum vulgare*). Z arnika zielon. q , wypełniają wiele komórek, w innych widac włązki igiełek r r .

71. Włazki igiełek w komórce obzernej, otoczonej mniejszemi, wzięte także z obrazków.

72. Płatek tkanki z rośliny obrazkowatej (*Chelidonium majus*). Komórki napelnione ziarnkami zielon. q q , zostawiają między sobą przerwy, w których sterczą cztery (tane komórki zawierające włązki igiełek r r r r).

bardziej przyrodzoną, jest rozproszenie tych ciałek przy rozbiciu odcinków z rośliny, które wymaga wielu starań i zręczności, aby nie rozedrzeć ścian komórek: często bowiem może przesnąć takowe, rozłuszcza igielki i przenosi je w którekolwiek z wydrążień sąsiednich. Lecz można niekiedy napotkać wiązkę igielek sterczącą w przerwach lub zajmującą takowe prawie całkowicie, chociaż tkanka nie zostanie obrazoną. Komórki bowiem, w których się tworzą kryształy, rozwijają się niekiedy tak nadzwyczajnie, że wewnątrz ich zda się być przerwą (fig. 71), albo też leżąc na ścianie prawdziwej przerwy, sterczą w jej wnętrzu (fig. 72), które wtedy zdaje się samo zawierać kryształy. Dotychczas przeto znaleziono kryształy tylko w wydrążeniach komórek.

Wprawdzie można czasem napotkać w przewodach lub przerwach istotę mienstrową, złożoną z krzemionki lub kwarcu krzemionkowego, ale tylko w bryłkach nieregularnych.

§ 23. Komórki, które składają największą część ziarna pszenicy i innych ziół tak bogatych w skrobią, z których otrzymujemy mąkę, zawierają nadto w swych wydrążeniach istotę miękką i sprężystą, która je wypełnia i sklepa ziarnka skrobi. Ta istota nazwaną została *klastrem* (gluten).

§ 24. Inne istoty posiadają gęstość coraz mniejszą, nie będąc jednak jeszcze płynnymi: ukazują się one w postaci płatków obłoczkwatych lub w postaci galarety: taką jest istota zwana *zielenią* (*chlorophyllum*), która tak wielkie ma znaczenie w życiu roślin i nadaje im barwę. Pływa ona w rozciekku zawartym w komórkach i osadza się na częściach stałych, które się z nią stykają, na ścianach wewnętrznych komórek i na ziarnkach jakże się w tychże zgrupować mogą: dlatego je dno brało ją za płyn zielony, inni za bryłki ziarenek tejże barwy. Lecz pływy i ziarnka są same przez się bez barwy, i przybierają takową od warstewek je obłoczkujących. Ziarnka więc zieleni mogą również jak te któreś już dotąd przejrzyli, zajmować różne położenie: mogą przylegać do powierzchni wydrążenia, lub pływać w rozciekku tamże zawartym; mogą okazywać różne kształty i wymiary, i bez wątpienia mogą także być różnego przyrodzenia. Widziw, że wiele z nich barwi się niebiesko za życia roztworu jola, co przekonują, że są ziarnkami skrobi. Inne brunatnieją, czy to dlatego, że zielona obłoczka jest bardzo gruba i nie dopuszcza jodowi wpływać na

jąderko, czy też że istota ziarnek jest odmienna. Często li-
czne ziarnka zlepione są razem jakby galareta zieloną i two-
rzą przez to ziarnko złożone. Część roślin zielona, zanu-
rzona przez czas niejaki w wyskoku, traci barwę, co dowodzi
rozpuszczalności zieleni w tym płynie, i pozwala wnosić o po-
dobieństwie jej z żywicami.

Istota barwiąca niekiedy komórki żółto, zdaje się być blizką
zieloni co do przyrodzenia i własności; zaś barwiąca je nie-
biesko, różowo lub fioletowo, jest płynem wodnistym i roz-
puszcza się też zupełnie w wodzie. Częściej jeszcze płyn ko-
morek jest prawie bezbarwnym tak jak ten który pod imieniem
oskołnicy, wstępuje przez cewki. Oskólnica zawiera już w roz-
tworze niektóre istoty, które się gromadzą w komórkach, albo
też pierwiastki, przez których połączenie istoty takowe po-
wstają. Znajdujemy jeszcze w kanałkach, lub przerwach, ma-
jących kształt zawierałników, płyn innego przyrodzenia; gęstą
rozpuszczoną w wodzie olej tłusty i lotny, w których roz-
puszczone są żywice. Gazy napotkane można w przerwach po-
łożonych albo ku powierzchni rośliny, albo nawet niekiedy do-
ść głęboko.

§ 25. Widzieliśmy z tego co się powiedziało, że istoty różnego
przyrodzenia i roznej gęstości, napełniają wydrążenia rozma-
itych narzędzi składających roślinę, a to nie bez wyboru, lecz
umieszczone konieczne w tym, a nie innym narzędziu. Jednak-
że nie trzeba sądzić, że jedno i to samo narzędzie musi stale
zawierać tę samą istotę; działanie żywotne sprawia tu zmiany
prawie ciągłe, i tylko z zawieszeniem lub ustaniem życia, na-
stępuje stan i czynniki i ciągłe trwający. Komórka zżółtła
pod wpływem światła, nie posiadała wprzód żadnej barwy,
a stając się zieloną ją rozmiarła; zaim napełniona została
złotkami zielonemi. Złota była tylko płyn; później także do-
pięto zawiera kryształ; narzędzia prowadzące o pewnej po-
rze oskólnice, w imię napełnione są tylko powierzchniami. Bada-
jąc czynniki w jełm i żyłkach, znajdujemy w nich światło
na czynności wszystkich tych narzędzi, które trzeba postrzegać
we wszystkich pojawach ich życia, i bez wątpienia dlatego
mniemania w tej przynależności tak są różnorodne, że postrze-
żenia czynione były tylko przyrkowo.

NARZĘDZIA ZŁOŻONE.

§ 26. Narzędzia proste, których główne odmiany opisał-śmy, łącząc się z sobą, tworzą *narzędzia złożone*. Te znowu mniej lub bardziej powiązane, mniej lub więcej liczne, łączą się z sobą dla utworzenia rośliny. Najpewniejszym środkiem do poznania ile możności dokładnego wszystkich tych narzędzi, stanowiących ogółem swom postawę, a czynnościami swemi życie rośliny, jest badać też roślinę od początku, to jest w postaci jej najprostszej i śledzić dalej jej rozwijanie się, zbierając wszystkie przemiany jakim podlega, rozbierając wszystkie części które jej przybywają.

§ 27. Pierwszą postacią w jakiej się roślina okazuje, jest komórka (fig. 74. 75 E¹) napełniona istotą ziarnkowatą (fig. 75 E²). Są rośliny, które przez czas całego swego istnienia mało co wyżej wznoszą się nad ten stopień największej prostoty, a wszystkie zaczynają od niego, nawet te, które później dosięgają najwyższego stopnia ustrojenności roślinnej. Pierwszy okres życia jestestw ustrojonych jest ten, kiedy stanowią jeszcze cząstkę jestestw sobie podobnych, w których się tworzą i które je rodzą. Nazywają się one wtedy zarodkami, a okres ten ich życia zarodkowym.

Zarodek więc rośliny jest zrazu komórką zawierającą w wydrążeniu swojem ziarnka (fig. 73); jedyne zmiany, jakie zachodzą przy rozwijaniu się niektórych zarodków, tyczą się ich okryw i istoty w nich zawartej; niekiedy także inne komórki gromadzą się około pierwszej; lecz w tej małej i jednostajnej bryle, niepodobna jest odróżnić wielu części, wielu okolic odrębnych.



73.

§ 28. Często przeciwnie, roślina w stanie zarodka nie tylko powiększa się znacznie przez nagromadzenie dość wielkiej ilości komórek, lecz przybiera kształt całkiem wyraźny i wez-śnie można w niej rozróżnić dwie różne od siebie kończyny. Jedna idzie w kierunku osi zarodka i jest mniej więcej kształt-nie jajowata, druga zbacza nieco od tej osi, tworząc albo je-

73. Zarodek bezliścienny porostnicy gwiazdkowej (*Marchantia palmorpha*). Takie zarodki nazywają się *zarodnikami (sporae)*.

dnę brodawkę położoną bocznie (fig. 74 E¹ c), albo też dwie brodawki umieszczone naprzeciw siebie (fig. 75 E¹ c c), między którymi przechodzi oś.



Z tych brodawek utworzą się tak zwane *liście* (cotyledony). Już więc w tym okresie mamy trzy odmiany zarodków: zarodek podrodny bez liści, samosobny bez liści (fig. 73); zarodek posiadający jeden liść (fig. 74 E¹) i zarodek posiadający takowych dwa (fig. 75 E¹). Pierwszy nazywa się *bezliściowym*, drugi *jednoliściowym*, trzeci *dwuliściowym*.

§ 29. Wogóle zarodki liściaste nie przestają na tym pierwszym stopniu rozwinięcia narzędzi je składających, lecz zamknięte w ziarnie, przylipnięte jeszcze do rośliny matczynej, rosną we wszystkich swoich częściach, a mianowicie w liściach, czy w pojedynczych (fig. 76 c), czy podwójnych (fig. 77 c), które stanowią znaczną, a niekiedy nawet większą część zarodka wykształconego. Końce przeciwliściom nazywany został *kiełkiem* (radicula) (też same fig. 76 i 77), czyli *korzonkiem*, gdyż właśnie z jego rozwinięcia się powstaje korzeń rośliny. Nad kiełkiem na przedłużeniu osi

74. Zarodek jednoliściowy rośliny przerosłej (*Potamogeton perfoliatus*). W różnym okresie rozwijania się: E¹ zaraz po ukazaniu się, kiedy jeszcze nie ma liści; F¹ kiedy ma jeden liść; F³ kiedy ma dwa liście; E⁴ kiedy ma trzy liście.

Zarodek dwuliściowy rośliny przerosłej (*Oenothera crassipes*) w różnym okresie rozwijania się: E¹ zaraz po ukazaniu się, kiedy jeszcze nie ma liści; F¹ kiedy ma jeden liść; F³ kiedy ma dwa liście; E⁴ kiedy ma trzy liście.

sprostować się daje, pomiędzy liśćmi jeśli takowych jest dwa (fig. 75 g), lub we wklęsłości nasady liścia, kiedy ten jest pojedynczym (fig. 76 g), ciało daleko mniejsze od dopiero wymienionych. Na pierwszy rzut oka ma ono także postać brodawki, lecz badane uważniej i przez szkła powiększające, okazuje się złożonem z wielu blaszek bocznych względem osi, tak jak liście, których też postać początkową przypo-



minają. Te małe blaszki rozwijają się później w liście ogółowi tel. nadano imię *rostka* (gemmula, plmula), czyli *pączuszka*, ponieważ tak nazywa się połączenie liści nierozwiniętych i nagromadzonych na osi bardzo krótkiej, która się ma rozwijać w gałązkę. Liście są także tylko jednym lub dwoma pierwszymi liśćmi młodej rośliny, lecz zwykle różniącemi się od następnych co do postaci i czynności. Zarodek przedstawia nam przeto początek zarodzi bocznych czyli liści osadzonych na osi, której kończyła niepokryta liśćmi, stanowi będkę korzeni, a reszta utworzy łodygę. Ta zowie się w zarodku *łodyżką* (cauliculus).

75. Zarodek jednolicienny rdzisty — przerosłej prawie dojrzał. — r kielek — łodyżka — c liście, — g Rostek

77. Zarodek dwulicienny dojrzał migdału pospolitego. r kielek, c c liście, — łodyżka

78. Tenże z odsłoniętymi częściami, które się pomiędzy liśćmi ukrywały. Po odcięciu liści z liści r kielek, łodyżka, c liście pozostały. Będka powstała przez odcięcie drugiego liścia, g Rostek złożony z wielu liścików.

§ 30. **Narzędzia zasadnicze.** Narzędziami zasadniczymi nazywane być mogą trzy owe części, już w samym zarodku liściennym bardzo wyrazne. Wszystkie zaś takie, które się w skutek rozwijania da szego rosną pojawiają, mimo różnice na pozór i lerzających, mimo rozmaitego, młot, któremu je też oznaczamy, są teraz w znaczeniu ogólnem uważane za odmiany tylko owych narzędzi pierwotnych.

§ 31. Pierwotne zaś te narzędzia rozeznajemy w kształcie i po ich względnem położeniu: gdyż skład ich ostateczny jest jednakowy; jestto zbiór komórek takiej lub bardziej wielko połączonych. Kiedy zarodek jest zupełnie wykształcony, komórki jego składają się zwykle z jednej lub więcej białej w skrobią, nadewszystko jeśli liście są znacznej grubości; wtedy takowe wypełniają zazwyczaj całe nasienie i przeznaczone są wyłącznie dożywienia młodej roslinki w pierwszych chwilach następujących po okresie życia zarodkowego, to jest kiedy oddzieliła się od rośliny macierzystej, zaczyna życie osobne. Z powodu własnej nagromadzenia skrobi w zarodkach, wcale nasion służy za żywność dla ludzi i zwierząt. Kiedy liście w zarodku już są bardzo rozwinięte, a szczególnie kiedy posiadają już postać liści, można w nich znaleźć w pewnych kierunkach, wzdłuż komórek podłużnych; są to pierwsze początki naczyń.

§ 32. Po rozstaniu się nasion, które możnaby uważać za zmieszenie jajki i nasienia, jeśli takowe otoczone będą pewnymi warunkami, sprzyjającymi dalszemu i niezależnemu ich rozwijaniu się, zostaną takako wysiedlone i roslinka zaczyna ów drugi okres swego życia, który się nazywa *wschodzeniem*: pomiędzy zaś warunkami wspo-
mianymi, pierwsze zajmuje miejsce pewien stopień wilgoci i ciepła, jaki zwykle przedstawia ziemia, jeśli w nią niezbędnie tylko wsadzimy nasiono.

§ 33. W pierwszych chwilach wszelkiego, roslinka bierze pożywienie z siebie samego, ze związków nagromadzonych czy to w okrywach nasieniach, czy też w liściach. Związki te podlegają różnym chemicznym przemianom, wywołanym przez nowe okoliczności w nich hasno będzie umieszczony, i stają się przeto zdolnymi do wzięcia udziału w działaniach żywotnych roslinki. Wskutek tego, kiełek i rostek wzrastają. Zrazu przedzieli się odbywa rozwój pierwszego, i wtedy można się przekonać, że takko konieczna część, jest nazywanej kiełkiem i częścią, po prostu nasieniem, należy właściwie do korze-

nia i kieruje się na dół; reszta zaś kieruje się do góry i należy do łodygi. Korzeń poznać można łatwo po nitkach drobnych, które przykrywają całą jego powierzchnię (fig. 120 r, rr') i którymi zaczyna wciągać soki ziemne. Wkrótce i rostek przedłuża się i ukazuje także, odpychając liście lub liścienie



które go okrywały. Liście składające go, otwierają się (fig. 79, 81 g) kolejno z dołu do góry osi, to jest tym wcześniejsz im są niższe; w miarę wzrastania liści i powiększania się ich liczby, liścienie wyczerpują się, cieńszeją, pochylają w dół, a w końcu

79. Zarodek wschodzący jednolicienny trawnicy błotnej (*Zannichellia palustris*), podobny do zarodka rdestnicy. — m Szyja, punkt środkowy w odległości 1/2 i korzenia r. Wzrosty i korzeń pozostały z brodawek końcowych (fig. 75 r), leżących u spodu zarodka pod rozszerzeniem, które tu ma postać jakby kołnierzyka m — c. Liście — g. Rostek, którego pierwsze liście wyglądają z pochwy liściennia, ukrywa inne.

80. Zarodek dwulicienny wschodzący z gatunku kłosa (*Alisma hexandrum*). — m Szyja, — r korzeń, — l Łodyga, — g Rostek.

81. Część wyższa tegoż bardzo rozwinięta — c Liście — g Rostek którego pierwsze liście już są

79. otwarte.

zwykle opadają. Liście nowe różnią się w ogóle od nich kształtem (fig. 81) i dają coraz bardziej do przybrania takiego, jaki posiadają liście, rosły zupełnie wykształconej. Jednakże liście pierwsze, a mianowicie te, które leżą bezpośrednio nad liściem, różnią się jeszcze często od innych.

§ 34. Kiedy roślina uwolniła się od swych okryw, stojących się teraz rozprzeczonymi, kiedy nie biorąc już pożywienia z liści, które uśchły lub opadły, cze, nie je całkowicie z zewnątrz, wtedy rzecz można, że wschodzenie skończyło się. Nie wywołało ono pojawienia się części nowych, lecz przetrwało w skutek rozmnożenia, widocznego, że, które istniały w zarodku, to jest narzędzia zasadnicze; łodygę, korzeń i liście. Narzędzia te nie przestają rosnąć, a w miarę, jak się os przeobraża, okazują się na jej bokach nowe liście.

§ 35. Roslina, z której roślina jest takimi tylko rozwijaniem się przez dłuższy lub krótszy przeciąg czasu; przeto też saladają się one z pojedynczych tylko osi, otoczonych liśćmi różnorodnych kształtów. I też bardzo często, szczególnie w roślinach dwulicowych, na pewnych punktach łodygi, okazują się małe wyrostki, nazywane pączkami, które rozwijając się, przedstawiają z kolei wszystko to, cośmy widzieli przy rozwijaniu się rośliny: to jest wydaje liście w około osi, która się przedłuża. Pączek więc, a później gałązka, która jest tylko wyższym stopniem jego rozwoju, toia tylko różni się od rośliny i łodygi otoczonej liśćmi, że wyrasta z łodygi a nie z ziemi. Ta pierwsza gałązka może z kolei sama znowu pokryć się pączkami, które znowu wzrastać będą w takim samym stosunku, w jakim ona została względem łodygi. Sposób ten wzrastania, który się może powtórzać w każdą lub mniejszą część, i którego skutkiem jest rozgałęzienie się rośliny, jest jednym tylkokrotnym powtórzeniem tego, co nam przedstawiało rozwijanie się pierwszej osi, znajdując się już w zarodku: a opis tego, jest zarazem opisem, toż samemu się wszystkim i gałązek. Na wszystkich tych gałęziach tylko liście osadzone na osiach, różniących się wprawdzie i co do porządku następowania, i co do wieku, lecz posiadających zawsze toż samo przyrodzone. Zdarzają się więc całkiem znowu, jakim stopniem polega pierwsza os, co do swego budowy i co do budowy liści.

§ 36. Badanie to podzielił się oczywiście na trzy rozdziały: o łodydze, korzeniu i liściach; lecz te rozmaite części posiadają jedną wspólną im wszystkim jestto okrywa cienka, obciągająca całą powierzchnię rośliny, nazwana *naskórkiem* (epidermis), a którą zajmujemy się nasamprzód.

NASKÓREK.

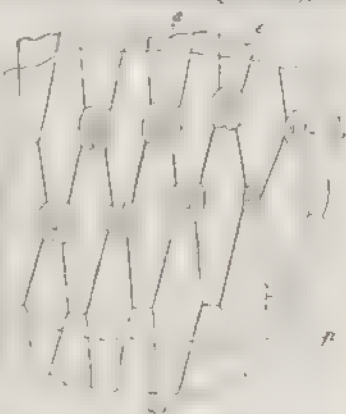
§ 37. Przez długi czas mniemano, że naskórek należy do tkanki komórkowej, którą pokrywa, że jest tylko częścią jej najzewnątrznąszą, która twardniejąc w jednej lub więcej warstwach, zwolna zostaje zmienioną, w skutek zetknięcia się z powietrzem. Tak jest w istocie w pewnej ilości roślin bardzo prostych pod względem swej budowy; lecz w innych komórki tworzące naskórek, są w ogóle tak różne co do postaci, wymiarów, sposobu połączenia i zawartości, od tkanki pod nim leżącej, że dziś zgodzono się, aby naskórek uważać za układ zupełnie odrębny.

§ 38. Uważmy go najprzód na częściach znajdujących się w zetknięciu z powietrzem, na łodygach i liściach. Ono właśnie daje się oddzielić z większą lub mniejszą łatwością, od powierzchni narzędzi tych młodańcych, w postaci błony często bezbarwnej i przezroczystej. Czasem nie wymaga to żadnego szczególnego przygotowania, czasem zaś oddzielenie następuje dopiero po krótszym lub dłuższym moczeniu, przez które tkanka komórkowa, pod naskórkiem leżąca i nie tyle co on wytrwała, zostaje zniszczoną. Jeśli moczenie trwa długi czas, naskórek zostanie także naruszonym, i tym sposobem przekonaliśmy się że jest złożony z dwóch części. Z tych jedna, trwalsza i zewnątrznąsza — jest skóreczką cienką i jednolitą, rozciągniętą na całej powierzchni (fig. 82, *p p*), druga wewnętrzniejsza, jest właściwym naskórkiem utworzonym z komórek obok ułożonych (fig. 82 *e e*).

§ 39. W ogóle komórki te posiadają wymiary prawie równe, a kształt tabliczkowaty. i tworzą pojedynczą warstwę jednostajnej grubości (fig. 83 *e e*). Prawie zawsze większe są od komórek tkanki pod nim leżącej, chociaż znajdziemy czasem, że przeciwne bywają mniejszymi, np. w liście sprężystej (*Ficus elastica*); w środku lesnym (*Ornithogalum sylvaticum*). Umiesciwszy przezroczystą blaszkę naskórka na płask pod

mikroskopem, komórki okazują się bardzo wyraźne; obwody ich na powierzchni zewnętrznej są kształtne (fig. 82), lub niekształtne (fig. 84), złożone z linii prostych, a często także z linii wężykowatych (fig. 85). W pierwszym razie najczęstsze kształty jakie się napotykają, są czworokąty lub sześciokąty.

W komórkach naskórka odróżnić można ściany boczne, ścianę dolną, i ścianę zwierzchnią. Ściany boczne spójone są mocno z odpowiedniami ścianami komórek sąsiednich, z tegoż ścisłego połączenia wynika nieobrotowość przestworów międzykomórkowych, tudzież wytrzymałość całej błony. Komórki lubo cieńsze przy brzegach niż w środku, posiadają jednak, tam znaczny stopień grubości.



83.



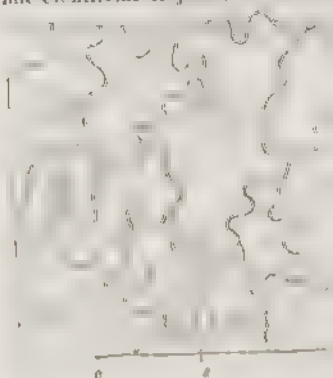
84.

82. Placetek rozpostarty na kartce, wzięty z kłosa kosaćca pospolitego (*Prasium officinale*). Naskórek z widocznymi, dość regularnymi sześciokątnymi podłużnymi. — s s Szpark.

83. Przekrój naskórka z widocznymi połączeniami komórek naskórka. Widać wyraźnie połączenia komórek ze sobą, a także przerwy między nimi. — s s Szpark.

84. Kłosa kosaćca wzięty z powierzchni górnej liścia jaskru wodnego (*Alisma plantago aquatica*). — s s Komórki naskórka. — s s s s Szparki.

Zład też wydrążenia ich są przedzielone od siebie paskami dość szerokimi, które pod szkłem wydają się ok. esłone dwiema cienkimi liniami, co dało powód do złudzenia, wskutek

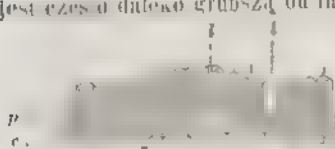


85.

którego niektórzy pisarze przypuszczali niegdys bytność uplotu drobnych naczyń, w przedziałach komórek naskórki; mianowicie w przypadkach kiedy obwód tych nie jest wężykowaty (fig. 85). Te mniemano naczynia, są przeło tylko ścianami samych komórek.

Ściana dolna w zwykłych przypadkach, kiedy naskórek ścina się z pojedynczej warstwy, spoczywa na komórkach tkanki spodniej i spojona jest z niemi daleko słabiej. Zład też i ze spojona komórek naskórki między sobą wynika łatwość, z jaką tenże oddzielać się daje od owej tkanki, w większych lub mniejszych kawałkach.

Ściana zewnętrzna zostająca w zetknięciu z powietrzem, jest częścią daleko grubsza od innych, tak że wynosi niekiedy



86.

połowę grubości komórki (fig. 91 e). Ściana ta jest zwyczajnie płaska, czego skutkiem jest równość powierzchni naskórki, lecz niekiedy każda komórka jest wypukła w środku, i wtedy powłóczytna naskórka

badana przez szkło powłóczytną, wydaje się jakby pokryta brodawkami lub kołkami (fig. 86 e'). kiedy ko-

85. Kawałek naskórki wzięty z powierzchni dolnej liścia marzanny farbiarskiej (*R. tinctoria*), o naczyniach naskórki.

86. Płatek poziomy naskórki liścia z *Roches* ... składa się z dwóch warstw: komórki zewnętrznej i wewnętrznej (przy s-zp ... ze nawet od miększu zielonego ... pod niemi p. ... których jedna odpowiada szparce.

morki bardziej wystają na zewnątrz powstaje włos, lub inne podobne narzędzie (fig. 87 p). Nie będziemy tu jednak wchodzić w bardziej szczegółowe badania takowych, toby nam bowiem przerwało wykład ogólniejszy, który nas teraz zajmuje.

§ 10. Szparki (stomata). - Powierzchnia zewnętrzna naskórka pokryta jest na wszystkich miejscach zostających w zetknięciu z powietrzem, małemi plinkami, ułożonemi w pewnych od siebie odległościach, a które za pomocą dostatecznych powiększeń okazują się być przewodami, obwiedzionemi właściwą wyniosłością. Badając tym sposobem odciłek wzięty z osied kosaciei zwyczajnego (fig. 82) ujrzymy, że takowy składa się z komórek tworzących na powierzchni naskórka sześciokąty podłużne w kierunku długości listka, ułożone w szeregi proste i bardzo wąskie.

Miedzy bokami sześciokątów, następujących po sobie w dość krótkich odstępach, leżą ciałka małe, jajowate (s s), opatrzone w środku szparą podłużną, otoczoną wystającymi obwodem samychże ciałek, otwór ten utworzony jest przez dwa ciałka nieco łukowate, obrucione wklęsłością ku szparze, wypukłością zaś ku zewnątrz, a końcami połączone z sobą. Porównywano je do warg, a szparę znajdującą się między nimi do ust; stąd nazywając stomata (στόμα, usta), którym teraz oznaczamy białą te narzędzia, posiadające w większej liczbie roślin kształt podobny naszej więcej do tego, jakisdy opisał w kosaciei. Nie będziemy się tu zatrzymywać nad wyliczaniem wszystkich drobnych odmian postaci, napotykamy bowiem wszystkie postacie stopniem między kołem a elipsą bardzo wąską i długą. Zresztą kształt te samej szparki może się zmieniać w miarę zmiany stosunków w jakich się znajduje, w miarę wilgotności lub suchości komórek a tworzących. Przeglądając nas o tem porównanie pod mikroskopem dwóch połówek jednego odciłka z których jedna jest zmoczona, druga sucha. W pierwszej warze szperek są wzniesione i zоста-



87

87. Kwiatek kosaciei, — s s, — szparki kosaciei. Wiele komórek p. przedziwną, tworzy włoski. Inne p. szparki kosaciei.

wlają między sobą szeroki otwór, wskutek powiększenia się ich tękwatości; w drugiej warcie te są ściśnięte, zbliżone a nawet dotykające się wzajemnie. Łatwo pojąć, że za życia rośliny, przypływ soków musi sprawić pierwszy z wyżej wymienionych skutków, to jest musi otwierać szparki i utrzymywać spójniczenie części okrytych naskórką. Ciężkożem

§ 11. Szparki niezarówno ukazują się na wszystkich częściach rośliny, zostających w zetknięciu z powietrzem; na liściach najobficiej się znajdują, a szczególnie na dolnej ich powierzchni. Ilość ich różni się bardzo według gatunku rośliny, i rozumie się, że tem ich jest więcej, im są mniejsze. Dla objaśnienia różnic takowych kilku przykładami, przytaczamy tu liczby przybliżone, jakie podali niektórzy badacze dla liści pewnych roślin.

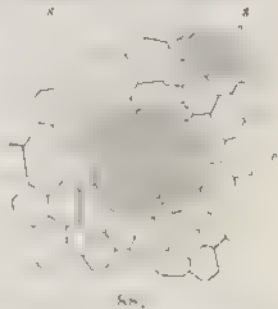
Ilość szpatek liczonych na przestrzeni calu kwadratowego naskórka liści, wynosi:

	Powierzchnia górną.	Powierzchnia dolną.
1. W jamiolo (<i>Viscum album</i>).....	200	200
2. Kosańca pospolitym (<i>Iris germanica</i>)	11,672	11 572
3. Gwóźdźnik ogrodowym (<i>Dianthus caryophyllus</i>).....	88,500	38,500
4. Dabce wodnój (<i>Alisma plantago</i>)...	12,000	6,000
5. Sępieć pięć (<i>Cobaea scandens</i>)...	0	20,000
6. Lilaku (<i>Syringa vulgaris</i>)	0	160,000

Przykłady te wybrane ze znacznej liczby innych, dostatecznie wykazują nieznaczną różnicę, jaka zachodzić może co do bezwzględnej ilości szpatek rozmaitych usci i co do ilości ich względnej na różnych częściach jednego i tegoż samego liścia. Ten ostatni stosunek wyraża dość dokładnie stopień różnicy, jaka zachodzić może między dwiema powierzchniami jednego liścia, jak to później obaczymy.

§ 12. Ułożenie szpatek jest rozmaite równie jak ich ilość. Jużto zdają się być rozrzucone, bez żadnego porządku (fig. 81 s. 8 s.), jużto uszycowane są w szeregi proste, a to zwykle wtedy, kiedy komórki naskórka są podobnie ułożone (fig. 82). Niekiedy szeregi odzielone są od siebie przestrzeniami równymi, innymi razem zbliżone są po dwa lub po trzy, poczem

następuje pas dosyć szeroki, wcale pozbawiony szperek; potem znówu pas, na którym one znajdują. W różnych tych i wielu jeszcze innych przypadkach, szparki są zawsze nieco od siebie oddalone; niekiedy jednak chociaż rzadziej, wiele z nich leży blisko siebie i kupkami, tak, że wyjąwszy te właśnie małe grupy, powierzchnia liścia nie posiada więcej szperek (fig. 88). Liczne przykłady tego szczególnego ułożenia, napotykamy w rodzajach srebrnieowatych, ukośnicowatych i łomikamieniowatych.



§ 13. Położenie szperek względem powierzchni naskórka, nie zawsze także jest jednakowe. Patrząc na płaski naskórek na płaski przłożenie, nie do dziwnego czegoś do przystąpienia tego rodzaju, potrzeba robić odcięcia cienkie, prostopadłe do powierzchni i któreby przechodziły przez szparki; nie jest to trudno tam, gdzie szparki są dosyć duże, a zresztą przypadek dopomaga nam często, jeśli robimy znaczną liczbę odcińków. Na takim też tylko rodzaju odcięcia, można stwierdzić, że w niektórych razach obecność wielu warstw na sobie leżących, które tworzą naskórek (fig. 56 i 92 c), i oznaczyć dokładne kształt komó-



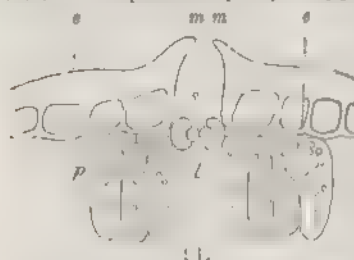
88. Płateczek naskórka z liścia łomikamienia wiciowatego (*Saxifraga saxifragifolia*). — s Szparki skupione na powierzchni naskórka, którego komórki widoczne są tylko w miejscach pozbawionych szperek.

89. Naskórek sagowca odwróconego (*Cycas revoluta*). — s Szparka na dnie warstwy naskórka, która tworzy naskórek. — m Warstwy naskórka, które tworzą naskórek. — n Warstwy naskórka, które tworzą naskórek.

90. Naskórek z liścia srebrnieowatego (*Alnus incana*). — s Szparka na dnie warstwy naskórka, która tworzy naskórek. — m Warstwy naskórka, które tworzą naskórek. — n Warstwy naskórka, które tworzą naskórek.

rek, gdyż macej w wielkości zawsze tylko obwód ściany zewnętrznej.

Na odulaniach takowych, wziętych z rozmaitych roślin, widzimy, że komórki tworzące szparkę, nie zawsze jednakowo leżą względem reszty naskórka; często nie przerywają jego równ. lecz często, bywają pogążone mniej więcej głęboko, czy to że leżą bliżej od komórek naskórka (fig. 89 i 91 s), czy też chociaż leżą o rok tych ostatnich, znacznie są od nich mniejsze; co spowoduje różnicę w równ (fig. 73 s). Zdarza się nawet, że wklęsłość złąd wynikająca, powiększa jeszcze wystawanie ściany górnej komórek otaczających, które się wznoszą nad nią tworząc wał (vallum) (fig. 89 i 91 m m), jakby cembrowinę studzienki, na której dnie leży szparka. Wał ten może istnieć nawet bez zagłębienia, albo należeć do komórek samej szparki (fig. 99 m m).



Rozumię się, że tu może powstać złudzenie, kiedy uważamy szparkę nie na przecięciu płaszczyzny, ale na odcinku umieszczonego poziomo; gdyż wtedy, widziana nie już bezpośrednio, ale wskrosz wału, lub wskrosz komórek sąsiadnych górnących nad nią, musi przybierać postać inną właściwą. Pomieszczenie komórek sąsiadnych z komórkami szparki, było powodem, że przyznanawo tejże składowi i kształty daleko różniące się, niż je w istocie posiada.

§ 44. Kiedy szparki ułożone są kupkami, kupki te zajmują często dno wklęsłości, którą nie dziwne, iż brano zrazu za samą szparkę. To daje się widzieć w ścianach np. płochowen pospolitego (*Verrum oleander*), gdzie powiększenia górna nie posiadała wcale szparki; na do niej zaś zbiegały się w pewnych odległościach małe dółki, szczytłepsze przy otworze.

91. Naskórek innej srebrnicowatej (*Hakea pachyphylla*). — Komórki naskórka w ścianach górnych bardzo grubych. Komórki przyległe szparkowym s. wystają nad nie o całą swą długość i tworzą jakby studzienkę, na której dnie leży szparka. Każda z nich wznosi się oddzielnie w listewkę tworzącą ścianę s. p. Mniejszą spodnią, którego komórki napełnione są zielenkami. — i Przerwa.

niż w reszcie obrębu i całe pokryte włoskami (fig. 92). Na dnie tych dołków znaleziono małe szparki pokryte pod włoskami, lecz posiadające budowę zwykłą.

§ 15. Jakie jest istotne przyrodzenie szparek? Różność zdań w tym przedmiocie zachodziła i zachodzi jeszcze dotychczas. Same na-

92.

zwy jakże tu nazywano. Świadczy o tem. W rzeczy samej nazywano je: *otworami podługowatymi, wycieczającymi, korowatami; gruczołami prosowatymi, korowatami, naskorkowatymi*. Są to rzeczywiście gruczoły? Lecz wszakże intencją tem oznaczamy narządzia, będące siedliskiem wyrobienia się jednej szczególnej istoty, a postrzegają najbardziej nawet szczególne, nie były w stanie odkryć takowej istoty w szparkach. Niekiedy zrażeniemy wprowadzić tu szpatek pewną istotę: lecz siedzącą i pochołowaną dostrzeżemy, że się znajduje w niej szczeliny w której oddalone, a nie w ciążących i zwróconych wagi szparek. Otarła te są wydłużone i zawierają kulczki lub ziarenka (fig. 83 i 84 s.) różnego przyrodzenia, niekiedy bezbarwne, częściej powleczone zieloną. Są to właściwie dwie komórki, których otwory są prawie takież same jak pęcherzyków leżących bezpośrednio pod naskorkiem. I gdyby nie oddzielały się zawsze razem z tym ostatnim, można by sądzić, że należą raczej do pokładów komórek pod nim leżących. Powiedzieliśmy dopiero, że mają je hakowate i cienkie zawieszki: zbliżają się też niekiedy do nich kształtem, a otworom właśnie różnią się znacznie od komórek naskórka, wypełnionych przez tego zwykle płynem bezbarwnym, i całego zwyczajnie białego lub przezroczystych, według mniejszej lub większej grubości ścian.

§ 16. Dotychczas badaliśmy tylko naskórek części roślinnych, stekających się z powłoczem, i to z wyjątkiem poszczególnych niszczących. W rzeczy samej nie można powłoczem, ażeby

92. Kawałek odcinka pionowego z liścia płochowca zwyczajnego. — Naskórek z widocznymi rzędów komórek na sobie leżących. — p Niskisz. — o Wkl. — włoskami, na dnie której dostrzeżono szparek.

grzyby, melhy, i t. d. posiadają prawidłowy naskórek; tkanka komórkowa tworząca całą miąższość rośliny, albo się wcale nie znajduje na jej powierzchni, albo bardzo nieznacznie. Rośliny bezlistienne z ustrojennością bardziej złożoną, jak wulfaki i paprocie, zbliżają się do listennych ze względu naskórkę, który posiada podobną budowę i szparki. Rośliny wodne są wcale pozbawione szparek, a nawet i naskórka; a to nietylko takie, które składają rodziny umieszczone (jak wodorosty, *Algae*) z powodu prostej ustrojenności na ostatnim szczeblu państwa roślinnego, ale nawet takie, które niewątpliwie należą do rodzin najwyższych w tem stopniowaniu. Środek to właśnie w którym roślina żyje, spowodowuje obecność lub nieobecność naskórka. Że tak jest niezawodnie, dowodzą liście pływające, których powłoka górna, zostająca w zetknięciu z powietrzem, opatrzona jest naskórkiem i szparkami; powierzchnia zaś dolna pozbawiona jest takowych.

§ 47. Kozłowe będąc usmiałe, chloraz mekoniercznie z pod wpływem powietrza, są równoż poślawnione szparek (fig. 87); a nawet w ogóle, lubo w nie i rozeznac można właściwy naskórkę, ten daleko się mniej rozciąga od tkanki pod spodem leżącej, niż naskórek lodygi; niekiedy nawet różnica znika zupełnie.

§ 48. Nadskórek (*pellitula*, *cuticula*). — Powiedzieliśmy (§ 38), że mocznie dość długie dzieli naskórek na dwie części; z tych jedna wewnętrzniejsza czyli właściwy naskórek, któryśmy tylko co opisali, pokryta jest w całe, swej rozległości drugą cienką skorupką, towarzyszącą wszystkim wymoszczom, wszakże zarysom tej powierzchni. Można to widzieć na liście kapusty, gdzie nadskórek dość łatwo dający się oddzielić, jest utworzonym zupełnie na wzór pokrytego przezeń naskórka, a to nawet we włosach, których pochwy stanowił (fig. 93 *ppp*). Prócz tego przeszły jest małym podłużnym otworkami na miejscach odpowiednich szparkom (*ff*). Obecność



93. Kaw. liść u. l. kórka oddzielonego moczniem od liścia kapusty. Widac pochwy odpowiadające włosom w różnym stopniu wykształconym (*ppp*), i dziurki szparek (*ff*).

przeto błony tej jednoliągłej, którą napotyamy na powierzchni pewnych roślin, lub pewnych części pozabawionych właściwego naskórka, jest daleko powszechniejszą niż obecność tego istotnego; dlatego też wielu pisarzy radzi zatrzymać dla niej nazwę naskórka.

To do tej powstania zachodzi różność zdań. P. Brongniart, któremu winniśmy wiadomość dokładną o naskórku, uważa go za niezależny od warstw spodnich, i przypuszcza, nie bez powątpiewania jednak, że takowy składa się z ziarenek, z powodu, że w niektórych roślinach okazuje na powierzchni wewnętrzną budowę mocno ziarenkową; tego jednak nie ma w wielu innych razach. Niektórzy pisarze uważają naskórek jako powstały z osadzenia istoty ziarnistej się, wyrobionej i dostarczanej przez komórki samego naskórka. Mohl utworzył zrazą dowcipną teorią powstawania naskórka, opartą na innej poprzednio wyłożonej (§ 15), według której istota wędzysłownikowa rozlana także między komórkami naskórka i na ścianach ich zewnątrznych, tworzy na powierzchni tegoż błonę jednorodną i dokładnie mu odpowiadającą. Lecz postrzeżenia nowe, spowodowały tego badacza do opuszczenia swego zdania i przystąpienia innemu, które, do zdania Meyera, podług którego skończona rzeczona jest tylko część ścian komórek naskórka, ścian, które jak we wszystkich komórkach, zgrubiały także przez nowe kłosa pokłady na wewnątrz. Zewnętrzniejsze z tych pokładów, zrazą wyraźnie między komórkami sąsiednimi, zstają się później brzegami i ziewną z sobą tworząc ostatecznie błonę jednostajną. Lecz przypuszczając tak początek, trzeba uważać, że dla utworzenia narządza tego, tak różnego już co do samej postaci, ściany zewnętrzne komórek naskórka, muszą się zmieniać szczególnie, muszą zgrubieć daleko bardziej, niż inne ściany tych samych komórek, i że ich skład chemiczny zmienia się zarazem wcale i w rozkładach; co łatwo można sprawdzić za pomocą prawych odżywników, np. oli, który tę część ścian narwi najczęściej najwięcej; podobnie przez kwas siarkowy, który na nią nie działa, a który i rzeczowne rozpłaszcza wszystkie inne części. To to nowo nabyte własności warstw zewnętrznych, powodują one łose odzieranie ich od warstw głębiej leżących. Początek naskórka tłumaczy częstą obecność smaku złożonej z niego występujących, które wewnątrz jego są jego dziełem na zagroźki. Laje te od-

powiadają pierwotnym komórkom i powstają zład, że grubienie ściany zewnętrznej rozciągnęło się i na ściany boczne łuniej lub więcej głęboko.

Zbadawszy okrywę w spólną narzędzi zasadniczych, powróćmy do nich samych.

§ 49. Widzieliśmy, że os młodej roślinki rozwija się w dwóch przeciwnych kierunkach. Część wyższej, okrytej łuskami, podnosząc się zwykle w górę i będącej w zetknięciu z powietrzem, nadaliśmy nazwę *łodygi* (*caulis*); część zaś niższą osi, pozbawioną łusek i najczęściej zagłębioną się w ziemię, nazwaliśmy *korzeniem* (*radix*). Punkt, z którego wychodzą te dwie części, w którym stykają się i łączą, nazywają *szczyt* (*collum*) albo *węzłem żywotnym* (*nodus vitalis*), po nieważ go uważało za środek życia rośliny, i przyznawano przez to wagę, jakiej w istocie nie posiada; albo *nakładem zrośnięciem* (*coarctura*), z powodu przewężności osi, jaka się często w tem miejscu w bardzo młodej roślinie znajduje. Z czasem oznaki te zwykle słabiej, zacierają się, i dosyć jest trudno oznaczyć istotne miejsce szczył po kilku latach roslenia.

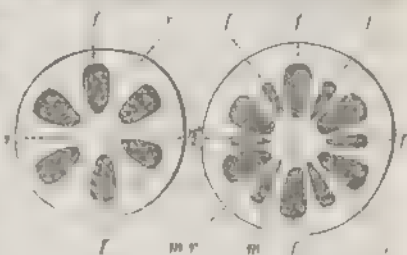
Zastanówmy się najprzód kolejno nad temi dwiema częściami osi, to jest nad łodygą i korzeniem; później nad narzędziami bocznymi (łuskami), które wychodzą z łodygi.

ŁODYGA.

§ 50. Według tego jak zarodek jest bezłuskeny, jednoluskeny, lub dwuluskeny, łodyga rozwinięta przedstawia różnicę tak naderzącą, że badanie ich jednocześnie mogłoby portęgnać za sobą niejako zanderzanie, i dlatego lepiej będzie mówić o każdej z tych trzech gromad osobno. Zaczniemy tu od łodyg roślin dwuluskenych, jako będących najdosowniej szym punktem, z którego wyse można, najlepszym przedmiotem porównania z innymi. W rzeczy samej łodygi te są właściwe wszystkim drzewom naszego klimatu, mogły przeto być postrzeganiem we wszystkich epokach rozwijania się, w gatunkach najrozmaitszych i pod wpływem rozlicznych okoliczności, a znaczący się może bez trudu znaleźć wokół siebie te przedmioty swojej nauki.

L O D Y G A R O Ś L I N D W U L I Ć I E N N Y C H

§ 51. W zarodku cała łodyżka składa się równie jak inne części z tkanki komórkowej. W czasie wschodzenia, niekiedy później, komórki zaczynają przedłużać się we włókna, ustrapić w narządzie, i wkrótce jak młode szkielety, skupiają się w bezne wiązki (fig. 91 $f f$), które uważane razem, nłożone są prawidłowo wokół. Okrąg ten otacza inne koło środkowe, czysto komórkowe, stanowiące



rdzeni (medulla) (m); sam zaś jest otoczony od zewnątrz zrowu pasem, również komórkowym, który nazywa się do kory; wiązki natomiast oddzielone są od siebie pasami podłużnymi (r) tkanki komórkowej, które wiążą kory ze rdzeniem i stanowią pierwsze promienie rdzenia (radia medullares).

§ 52. Promienie te, równo rozumie się co do liczby wiązek, są z początku bardzo szerokie. Nieco później stają się węższymi i liczniejszymi, ponieważ w ich środku utworzyły się (fig. 92) nowe wiązki ($f' f'$), które przeto stały między pierwotnymi ($f f$). Po niejakiem czasie wiązki stają się tak liczne i tak się do siebie zbliżają, że tworzą okrąg zamknięty, przerznięty promieniami rdzenia, w postaci bardzo tylko cienkich lin. Wtedy łodyga składa się od wewnątrz ku zewnątrz: 1) z młodszy rdzenia, 2) ze słupa włókno-naczyniowego, 3) z miększej kory, 4) z naskórka.

§ 53. Łodyga roślin zielnych dorodnych zatrzymuje się zwykle na tym, albo nawet na jednym z poprzedzających stopni rozwoju. Stosunek rdzenia i promieni rdzeniowych względem części włókno-naczyniowej, jest u nich zwykle bardzo wielki.

§ 54. Łodyga roślin drzewnych wcale lat żyjących, ulega dalszym zmianom, lecz z początku była podobną do łodygi roślin dorodnych; była bowiem zrazu zielną i przedstawiała tenże sam stosunek części, z tą tylko różnicą, że pokład włókno-naczyniowy wczesniej się u nich pokazuje i jest twardszym. Ga-

otaczających bezpośrednio rdzeń, nazwany został *cewą rdzeniową* (fig. 96 *em*) (*caualls medullaris*).

§ 56. Zewnątrz każdej wiązki włókno-naczynnej, spostrzegamy na przecięciu pionowym małą kupkę włókien (fig. 96 i 97 *fc*) mniej białych, połączonych w kształt półksiężyca obróconego wypukłością na zewnątrz. Kupka ta oddzielona jest od reszty wiązki paskiem tkanki komorkowej zielonkawatej (*c*), który godnym jest uwagi z tego względu, że oddziela korę od drzewa i staje się później ogniskiem tworzenia się nowych warstw, czego skutkiem jest wzrost fodygi obwodowej, czyli grubienie. Włókna oddzielone od drzewa owym paskiem, są włóknami kołowymi, dłuższymi i mocniejszymi od drzewnych.

Przecinając gałązkę klonu, widzimy wysączający się z niej płyn białawy i mleczny. Wychodzi on z kory, bezpośrednio na wewnątrz wiązki włókien korowych, i w rzeczy samej za użyciem szkła, spostrzegamy w tem miejscu układ naczyni właściwych, czyli mleczowych (fig. 96 i 97 *vl*).

Dalej jeszcze ku zewnątrz znajdują się tylko komórki, których ogół tworzy mięksisz korony. Ten opasany jest skóreczką czerwonawą: naskórek (*ep*), który się składa z pojedynczych rzędów komórek i jest pokryty na całej swej powierzchni puszkami drobnymi i białymi. Wspomnieliśmy już o kształceniu się tych włosków, będących komórkami naskórka i posiadających postać odrębną.

Pod naskórkiem znajdują się liczne rzędy komórek sześciennych lub podługnych tak jak komórki promieni rdzeniowych, widziane poziomo (fig. 97 *p*); różnią się one nieco kształtem i barwą od komórek naskórka. Najciężwiejstrzejsze noszą jeszcze na sobie cien czerwonawy, leżące zaś bardziej ku wewnątrz są raczej brunatne. Rzędy leżą warstwowato i prawidłowo jeden na drugim. Ku wewnątrz od paska brunatnego widoczny pasek zielony (fig. 96 i 99 *ec*) złożony z komórek napęczniałych zielenią, które nadto odznaczają się kształtem bardziej zaokrąglonym lub wielosecianym; leżą też mniej prawidłowo, nie w rzędach, obejmujących się wzajemnie warstwami współrodkowymi. Widzimy przeto, że w miększszu korowym rozróżnić można dwa układy: zewnętrzny o komórkach prostokątnych i brunatnych, który Mohl nazwał *podkładem* lub *okrywą koronową* (*stratum suberosum*) (*p*), i wewnętrzny zielony, który

zachował nazwę *pokryw komor korej* (e c), używanęj wprzód-
dy na oznaczenie obu tych pokładów odmiennego przyrodzenia.

W pokładzie komorkowym zielonym koreją się promienie
rdzenne (r, m) mające tę samą larwę. Każdy z nich składa
się z jednego lub więcej rzędów komorek, które parte przez
wiązki drzewne, ściskają się i przedłużają w kierunku sa-
meo promienia, tworząc przez połączenie się z sobą cienkie
blaszki, razywane niekiedy *tkanką murawą* (tela muriformis)
dla podobieństwa z murem, którego cegły odpowiadałyby ko-
morkom spłaszczenym i leżącym warstwami jedne na drugich.

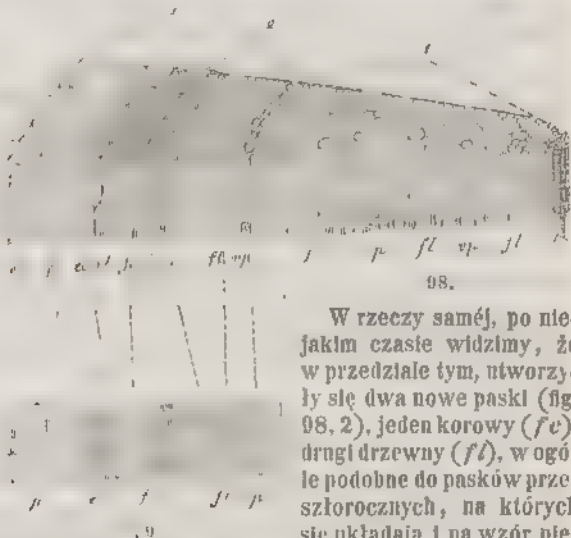
§ 57. Gałązka toły jednorieczna, którąśmy wzięli z kłonu
pospolitego, lecz która wzięta z wickuszeł drzew naszych
dwulicennych, dałaby nam spostrzedz też same części, tylko
w stosunkach i postaciach nieco odmiennych, przedstawia i a-
samprzód dwa układy wcale odmiennie, jeden wewnętrzny drze-
wny, drugi zewnętrzny korowy; oba przedzielone paskiem ko-
merek.

Układ drzewny znown składa się ze rdzenia środkowego
i z paska zewnętrznego wiązek włókno-naczynnych, mających:
1) wewnątrz cewki rozkrecone, wyszlachające się najpier-
wej i potozem bezpaczelnio przy rdzeniu, a stanowiące wraz
z włóknam obok leżącemi cewę rdzeniową; 2) ku zewnątrz
zbiór włókien poprzeczonych cewkami innego rodzaju.

Układ korowy składa się oprócz naskórka z trzech pokła-
dów odrębnych: dwa zewnętrzne komorkowe, to jest pokład
korkowy i komorkowy właściwy, na którego granicy rozrzu-
cone są naczynia czerowe, trzeci wewnętrzny włókniasty, w któ-
rym także napotykają się naczynia właściwe.

§ 58. Porównajmy wszystkie te części tak oznaczone z ga-
łązką dwulicną (licz 98). Na wiosnę, mamy ow pasek komó-
rek, który jakęśmy walczył, leży między układem drzewnym
i korowym, jest bardzo wązki i jakby zapelniany galaretą pra-
wie płynną. Galareta owa grubość stopniową, a biegi postrze-
gacze przyznają jej jednogodne ustronności rodzącej się tkanki
komorkowej, chociaż różnią się w zdaniach co do sposobu w ja-
ki takowa się tworzy, co zresztą nie może dawać tam, gdzie
idzie o zbadanie tworów nadzwyczaj drobnych i prawie płyn-
nych. Cezkożwiak biał, w tej własnej tkance zaczyna się po-
zniej rozwijać wszystkie narzędzia proste, podobnie jakęśmy

to widzieli w gałązce rocznej. I ztądto nazywają ją *cambium* (miazga), dla własności przemieszczania się w te różne narzędzia.



W rzeczy samej, po niejakiem czasie widzimy, że w przedziale tym, utworzyły się dwa nowe paski (fig. 98, 2), jeden korowy (*fc*), drugi drzewny (*f*), w ogóle podobne do pasków przeszłorocznych, na których się układają i na wzór nie-

jako których są ukształcone. Pasek korowy składa się z włókien jak warstwa najawewnętrzniejsza kory, z którą się styka; drzewny zaś z włókien i cewek tak jak część zewnętrzna włókna-naczynnych, onek których jest położony. Część wewnętrzna rzeczonych wiązek, czyli cewa rdzeniowa, nie ma odpowiedniej sobie w tym świeżym pokładzie, gdyż nigdy w nim nie znajdujemy cewek rozkłącalnych. Część paska miazgi stykająca się z promieniami rdzennymi, ustraja się na wzór tychże i stałe się komórkową, tak, iż promień przedfizony zostaje bez przerwania i odmiany powtarza się też samo, co zaszło w roku drugim; ciągle bowiem tworzą się między poprzednio utwo-

98. Walec z gałązek dwuletniej klonu pospolitego, w którym 1 oznacza część utworzoną w pierwszym, 2 części utworzoną w drugim roku. — Znaczenie głosek też się to samo co na figurach 96 i 97.

99. Niektóre części — w — poprzedzającej mocniej powiększone, dla lepszego okazania ich budowy np. kropek, włókien drzewnych. — Głaski mają ciągle też samo znaczenie.

rozróżnić drzewo a korą nowe pokłady drzewa i kory; tym sposobem po kilku latach otrzymujemy pewną ilość słojeń społsrodkowych z drzewem i korą. Słoje drzewne są bardzo wyraźne, a ogoń ich stanowi prawie całą większość gałęzi; korowe zaś nadzwyczaj cienne, tworzą wązkie tylko paski, w którym nie łatwo jedno od drugich rozróżnić się dać.

§ 59. Zmiany jakie zachodzą w gałązkach kłoni, możnaby widzieć z niekiedy tylko odmiannami w większej ilości innych drzew naszych, i badanie jednego tego szczegółowego przykładu, może zastąpić do pewnego stopnia badanie wszystkich w ogóle łodyg roślin dwuliściennych. Uzupełnimy jednakże wiadomości, na których możemy się zrazu ograniczyć i przybierać kole no część, i jakie rozprzeczaliśmy w łodydze jednego z naszych drzew, badamy teraz jakie w nich mogą zachodzić odmianny w drzewach naszych. Te które rosną w naszych umiarkowanych stronach, podlegają prawidłowym zmianom porokrotności, jak się łatwo domyśleć botanikom za głowy, a przez długi czas za wcale nawet wylączny przedmiot postrzeżeń, zajmują nasamprzód naszą uwagę; zatrzymawszy się nieco nad temi łodygami, które moglibysmy pod pewnym względem nazwać prawidłowemi, zwrócim następnie oko, porównawczo i pokrótce, na łodygi roślin również dwuliściennych, których budowa przedstawia różnice mniej lub więcej znaczne, lecz które zamieszkując po większej części strony zwrotnikowe — badane w ogóle pod względem rośnięcia przebiega tylko przez podziałki i to zależnie od niedawnego czasu, — znane są dotąd jeszcze bardzo niedokładnie.



100.

[illegible]

Rozbierzemy z kolei układ drzewny i korowy: w pierwszym rdzeń, drewno i promienie rdzenne, w drugim pokład włóknisty i dwa pokłady komórkowe.

UKŁAD DRZEWNY.

§ 60. **Rdzeń.** — Widzieliśmy że młokisz, z którego z początku cała łodyga wyłącznie się składała, później w skutek niworycia się słoja drzewnego zostaje podzielony na dwa obręby, z których środkowy nosi nazwisko rdzenia. Na przykładzie wyżej podanym, widzieliśmy, że się składa z komórek, które od środka ku obwodowi zmniejszają się co do objętości, przybierając zrazem barwę zieloną coraz ciemniejszą. Komórki brzeżne napełnione są obfitą sokami, których przeciwnie nie posiadają komórki środkowe; po tych piętnach łatwo poznać, że im komórki są młodzie, tem silniejszym zyciem są obdarzone; powoli się życia stabiuje a po pierwszym roku cały prawie rdzeń przybiera jednolitą barwę, często białą, niekiedy żółtą. Komórki jego, których objętość zmniejsza się od wewnątrz ku zewnątrz, zawierają wtedy już tylko powietrze; życie w nich zdaje się być zupełnie zawieszonem, często nawet rozrywają się, a przerwy najmniejsze lub większe, ukazują się między nimi. Spostrzedz się to daje niekiedy nawet przed rzeczywistym czasem, mianowicie też w roślinaх doroczych o rdzeniu bardzo wielkim i których rośnienie jest bardzo szybkie. Jednakże w pierwszym roku, a nade wszystko w początku, komórki posiadają zawsze żywotność bardzo czynną, dość długo trwającą. Dowodzi tego częste zgrubienie i kropki na ich ścianach znajdujące się, które pozostać mogły, tylko w skutek tworzenia się nowych warstw wewnątrz każdej z nich, a co przede wymagało dość długiego odbywania się czynności żywotnych.

Rdzeń tworzy wpostrodku łodygi słup, którego kształt można odgadnąć na przecięciu poziomem; z początku widzimy na takimym postać gwiazdki, z powodu że związki drzewne pooddzielane są od siebie, zostawiając między sobą kąty wypelnione i zielonem jeszcze zielonem. Kształt ten, zostaje niekiedy nazawsze, w innych razach bywa okrągłym; często także otrzymujemy na przecięciu wielokąt, mniejszej lub większej

liczbie boków. W niektórych roślinach znajdujemy cztery boki tworzące kwadrat lub prostokąt (np. w apcie, w wielu surmitach pnących); tak edy nawet napotyamy trojkąt (np. w plachowcu pospolitym); natomiast rdzeń może przybierać inne jeszcze kształty bardziej nielazające, np. kształt krzyża (w niektórych nadwojactł: *Bauhinia*).

Sądżono że kształt rdzenia jest w związku z kształtem łodygi, lub nawet ze sposobem w jaki rąście a zatem i gałęzie są ułożone. Przypuszczenie to na pozór dość prawdopodobne, zasadzało się na wiel. przykładach; inne jednakże znów zbijają takowe. Tak, nie mówiąc nawet o ułożeniu liści, które nas tu zagłaja, można znaleźć rdzeń obły w łodydze wielokątnej. Zresztą rdzeń nie zawsze posiada jednaki kształt w rozmaitych wysokościach tej samej łodygi.

Średnica jego może także być rozmaita, a to nawet w gałązkach jedne grubszą; zmienia się ona także z czasem w jednej wysokości? powiększa się, czy zmniejsza z wiekiem? Znamy także moga zachodzić, lecz tylko w pierwszej młodości łodygi. W skutek m. ożemnia się komórek i rozstają się, każdej z nich, rdzeń musi się powiększać, poznać, znówu kiedy wiązki drzewa rozwijają się swoją drogą, mogą także rozrastać się we wszystkich kierunkach, a przez rozszerzanie się ich ku wewnątrz, rdzeń może być mied. seism tym. Lecz nadchodzi czas w którym równowaga zostaje przywróconą, i oddział objętości rdzenia zostaje niezmienną. Można się o tem przekonać porównując go w starzych pnach i młodych gałązkach lubu pospolitego. Długi czas mniemano, że party nieprzestaje ku wewnątrz w skutek rozrastania się drzewa, m. kę w końcu; lecz to było złudzeniem, wywołanem przez wzgląd na jego małość, skoro go śledzimy w pniu bardzo wielkim. Mierzenie bowiem dokładne doprowadza nas do wypadków przeciwnych.

Oł. smy rdzeń jako złożony tylko z tkanki komórkowej. Znajdujemy w nim jednak niekiedy rozproszone wiązki włókniowate, n. adewszystko w roślinach zielnych których rozwijanie b. nie i szybkie spowodowane wymiary niezwykle w tej gromadzie roślin np. w rozciach olbrzymich baldaszkowych, m. rowanie w rozcach *Ferula*. Wiązki rzeczone ukazują się także i są trwałe w rdzeniu pieptzow, chociaż te należą do roślin drzewnych. Skład wiązek, których naczyniami są cewki

rozkręcalne zdawałby się dowodzić, że one są częściami cewy rdzeniowej, które odłączyły się i zboczyły ku wewnątrz. Przy cewkach rozkręcalnych daje się widzieć kupki włókien a często także i naczynia właściwe. Obecność tych ostatnich w rdzeniu jest daleko częstszą niż obecność innych naczyni: np. w rdzeniu bzu lub łągi, który w chwili kiedy go przecinamy, wysacza sok mleczowy. lecz to tylko w gałązkach młodych; w ogóle naczynia właściwe ukazują się tu rozproszone tylko i nieliczne.

§ 61. **Drewno.** — Widzieliśmy (§ 56) że pierwsza warstwa drzewna składa się z wiązek włókno-naczynnych, ułożonych w okrąg około rdzenia, pooddzielanych od siebie pasami dość szerokimi tkanki komorkowej, które się rozciągają nakształt promieni od rdzenia do kory; widzieliśmy że później, nowe wiązki tworzą się w środku owych promieni powiększając tak liczbę a zmniejszając szerokość (fig. 95 f' f''); że na koniec wiązki, wskutek tak pomnożenia się, jako też powiększenia całej ich objętości, białej wypadkiem rozrastania się pojedynczych narządów prostych, z jakich są złożone; zbliżają się do siebie i prawie stykają, przywodząc promienie je oddzielające do postaci nadzwyczaj cienkich blaszek. Tym sposobem tworzy się słoje drzewny (fig. 96 f b).

§ 62. Widzieliśmy jeszcze, że część wewnętrzna tego okręgu, stykająca się z rdzeniem, posiada budowę odmienną od reszty; że tam tylko a nie gdzie indziej znajdują się cewki rozkręcalne (fig. 97 e), i że ta wewnętrzna część otrzymała imię cewy rdzeniowej. Cewa układa się na wzór rdzenia, albo raczej ten układa się na wzór cewy, a kąty wklęsłe, które zawsze w początku posiada, i które w pewnych łodygach pozostają na zawsze, odpowiadają tylż kątom wypukłym, utworzonym przez brzeg wewnętrzny każdej z wiązek. Cewa rdzeniowa jest częścią drzewna najmniej ulegającą zmianom. Naczynia jej zachowują objętość jakiej wczesnie nabyły, i dają się rozkręcać nawet w łodygach dość starych.

§ 63. Reszta okręgu drzewnego a zarazem część jego większa, składa się z włókien i cewek innego rodzaju, jakoto: pierścieniowych, kreskowanych lub kropkowanych (fig. 97 r p r p) i posiadających średnicę daleko większą. Wiemy iż na tym punkcie zaczyna się rozwijanie roślin zielnych, pomiędzy temi znajdują się takie, które nabywają dość znacznej

twardosci, w przeciągu jednego roku, a to przez rozroźnienie się tej pierwszej warstwy i przez zlitosc ulożoną w żywiołach. Wiemy dalej że w rosnach, których łodyga żyje mniej więcej znaczną bezką lat, co rok tworzy się nowa warstwa drzewna (a wzor poprzedni), a to w przedziale pomiędzy drzewem a korą, który to przedział wypełniony jest miazgą (fig. 97 c), istotą zrazu prawie płynną, później ustrajającą się w tkankę komórkową. Jasną jest przeto rzeczą, że ilość słojów równa się ilości lat życia rosną; że wiek to że jest niejako zapisany na przecieciu. Prawda ta oddawna jest znana (1) i stwierdzona bezuśrednioną, mniej lub więcej ciekawymi faktami. Tak np. przypuszczamy że warstwa miazgi zostaje zepsutą na pewnych nie siach, co może nastąpić w skutek zbyt ostrego zimy; w miejscach tych drzewo nie odnowi się i tym przeryw pozostanie w tkance drzewnej. W ciągu lat następnych, w których zimno nie wywiera podobnego wpływu, odpowiednia ilość warstw drzewnych tworzy się i pokryje przerwy. Skoro więc postrzeżemy takową, obliczyć możemy na słojach zewnątrz niej leżących, ile lat upłynęło od ostrej zimy, która ją spowodowała. Doswiadczenie sprawdza to w istocie. Przy sczalaniu starych i obłożonych w azow (w Pa-vu), zniżano przerwy takowe. Obliczono ilość słojów spolszkodzonych, których była pokrycie, i dowiedziano się w którym roku słoj, obecnie zawieszający przerwy został utworzonym, rok ten odpowiadał w istocie nadzwyczaj ostrej zimie, kawałki tych drzew znajdując się w galeriach botanicznych państwowego muzeum. Tamże zachowany jest kawałek oski, na którego karczcie widać wyrwy rok (1750), ten sam rok jest także ukryty w ścioku pod warstwą drzewną; obie liczby przedzierając się powa, dają (55) słojów; jest to właśnie ilość lat upłynięłych od wyrwy roczy do czasu w którym drzewo zostało ścięte. Zapewne zapis wy-

(1) M. L. ... który się urodził w 1628 r., gdy w *Podroży Montaign'a po Włoszech* z r. 1681, czytamy ustep takowy: „Pracownik, człowiek uduchowiony i posiadający wielką w wyrobieniu pięknych narzędzi matematycznych, dowodził mi, że wszystkie drzewa posiadają tyle słojów, ile lat żyły, i pokazywał mi, że na wszystkich drzewach jakie miał w swoim sklepie pracował bowiem ... posłuchał słojów bardziej czułych i twardszych ... Dlatego też podej- mował się on z kawałka jakiegoś mu kto przyniósł ile lat miało drzewo i w jakim kierunku stał

ryty na drzewie dość jeszcze młodo, nie tylko przeniknął całą grubość kory, ale naruszył nieco i drzewna, w którym przeto utworzyła się przerwa pokryta, następnie jak przerwy powstające przez działanie mrozu, słojami lat późniejszych. Tylkoż tu doświadczenie jest dokładniejszem, gdyż obejmując razem korę i drzewo, i nosi nadto datę autentyczną. Większa część zbiorów botanikowych posiada przykłady tego rodzaju, jedne przypadkowe, inne wywołane przez doświadczenia roślione w celu wyśledzenia sposobu w jaki drzewa rase wznoszą. Łatwo jest w rzeczy samej wprowadzić między korę i drzewo ciało jakieś inne, np. blaszkę metalową, a przecinawszy potem gałąź po upływie pewnej liczby lat, znajdziemy ową blaszkę pokrytą tyluż warstwami drzewna.

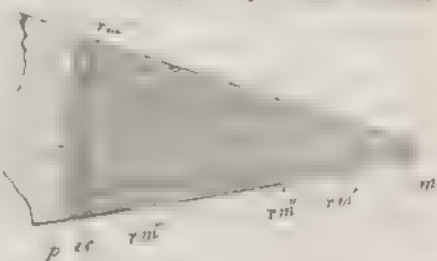
Powiedzieliśmy że każda gałąź rośnie w ten sam sposób co łodyga. Gałąźki przeto zróżnicowane w pierwszym roku, posiadają tę samą liczbę słojów z tych które wydane zostały w rok, dwa lub trzy lata później, ostatnia posiada trzy słoje mniej, druga dwa, pierwsza jeden tylko mniej. Można przeto, ściągając drzewo, przy podstawie powiedzieć kiedy się utworzyła każda z jego gałęzi, odejmując od liczby słojów znajdujących się przy podstawie, liczbę słojów gałęzi. Jeśli pień zawiera 50 słojów spolsrodkowych, gałąź zaś jedla ma takowych 30, druga 10, to drzewo wydało pierwszą w 20, drugą w 40 roku.

§ 61. Ale jak można odróżnić pojedyncze słoje złożone z jednakowych żywiołów? Przez to właśnie, że te żywioły nie są wszędzie jednakożnie rozdzielone, lecz rozłożone są podług pewnego stałego porządku. Przetrnijmy gładko wpoprzek polano dębowe (fig. 100, 101) lub włazowe, uważajmy słoje drzewne na przecięciu, a ujrzymy że brzeg wewnętrzny każdego z nich odznaczony jest jednym lub kilku rzędami małych dziurek, których nie widac wreszcie słoju. Są to otworki tyluż wielkości cewek, które się znajdują tylko ku brzegowi wewnętrznemu, reszta zaś słoju lżejszej ku zewnątrz składa się z włókien seistionych; o słojach tak grubych, że wydają się pełnieniami, gdyż kanał przebiegający całą ich długością, nie daje się gołym okiem spostrzedz. W polanach wziętych z grabi, lipy lub klonu, nie widac tych wielkich cewek, których szeroki otwór tak wyrażnie odznacza wewnętrzny brzeg słoju ciemnego; takowy przestany jest otworkami cewek daleko mniejszych i równiejszych pomiędzy sobą, jednakże zawsze brzeg zewne-

Trzyna nie posiada i tych nawet otworków i jest utworzony wyłącznie przez liczne szeregi włókien tem ciemniejszych, bardziej seismowych i ciemniejszych, im bardziej ta zewnątrz są położone; ztąd powstaje linja dzieląca słoń ten od następnego, która bywa niekiedy bardzo ciemna, niekiedy zaś jasniejsza i mniej wyraźna.

W wielu drzewach taka linja odznaczająca, nacechowana jest okragiem komurek podobnych komorkom promieniu rdzeniowym; rzadziej tkanka ta komorkowa, wloziona miedzy sloje drewna, dochodzi znaczniejszej grubosci, jak np. w sosnie, gdzie komorki jej ulozone w wiele kregow spolsrodkowych sa wieksze i tej samej barwy co rdzen. Postrzezenie to posluzylo za podstaw; do pewnej teorii, podlug ktorej kazdy stoj dworzak po pierwszym roku, postala swoj osobny rdzen, przedstawiony wlasnie przez pasek ow komorkowy, lezacy na wewnetrznej jego stronie i slozy z nim w tym samym stosunku co rdzen ze stojem zewnym, ktory go otacza. Lecz przy zazeniu jak wyplywa z tego, ze nie wszystkie nie znajdujemy *puszki* owoych *rdzeniowych*, nieobciosci cewa rdzeniowej we wszystkich i czestych sluach stanowiaby jeszcze istotna roznice.

§ 65. Widzaliśmy (§ 52) że ilość wiązek drzewnych powiększa się przez powstawanie nowych w przestrzeni komorowej zrazu szorstkiej, która ją oddziela i która dała początek promieniom rdzennym (fig. 94, 95). Wiązki mnożą się później i innym jeszcze odłupnym niejako sposobem, gdyż promienie rdzenne tworzą się między żywiołami drzewnymi (fig. 101). Wiemy



101.

[illegible]

że co rok do każdej tkanki już istniejącej, przyrasta tworząc się tkanka podobna: komórki do komórek dla przedłużenia promieni rdzennych, włókna i cewki do włókien i cewek dla powiększenia tkanki drzewnej. Lecz wiązka nowa, przyłożona do dawnej, nie jest tak jak ta ta po edyneją, lecz podwojną lub potrójną, dzieli ją bowiem szereg komórek zaczynających nowe promienie (rm , rm' , rm''), w tym od pierwotnych różne (rm') ze nie wychodzą ze środka. W nowym słoju który jest większy od poprzednich, gdyż leży zewnątrz nich a jest z nimi spójstokowym, musi się oczywiście tworzyć wleceć promieni i wiązek międzyległych.

§ 66. Rozrastające się pojedynczych słoju kończy się w przeciągu roku: każdy z nich nabywszy pewnej grubości, zatrzymuje się, służąc tym sposobem za stałą podstawę, na której złożony zostaje słoju przyszłoroczny. Dalsze zmiany jakim podlega, zależą od zmian zachodzących wewnątrz narzędzi jego prostych. W młodości wydrążenia teł okryte seianami cieńszymi, zawierają sok płynny. W miarę jak się starzeją, stosunek płynów do części stałych zmniejsza się, już to w skutek zgrubienia seian każdego narzędzia, przez dodanie warstw okrywających się wzajemnie (§ 6), już też w skutek gęstnienia i ztwardnienia stopniowego istot zawartych, a to albo przez wyparowanie części płynnych, albo przez nowe związki chemiczne. Tymto sposobem tworzy się pierwiastek drzewny: *drzewnik* (le lignen), istota która powiększa zbitosc sefany złożonej z włókienku, przenikając ją w całej miąższości. Włókienka we wszystkich rodzajach roślin jedno i to samo przyrodzie, drzewiak zaś zawarty w każdej w innym stosunku, nadaje im własności szczególne. W skutek tego nadechodzi czas, w którym włókna nabywszy zbyt wielkiej zbitosci, przestają przepuszczać płyny.

§ 67. Ponieważ zmiany te spowodowane są wiekiem, przeto muszą być znacznie wyżej posunięte w słojach wewnętrznych, których tkanka jest pełniejszą, twardszą i suchszą, niż w słojach zewnętrznych. W gatunkach drewna barwnego, barwienie zaczyna się od środka i rownie jak twardosc rozszerza się ku okrogowi. Zgądkto pochodzi, że w wieku drzewach rozróżnić można dwie części: 1^o zewnętrzną, która posiada jeszcze własności drewna młodego, to jest zawiera sok dla których jest przepuszczalną, a w skutek tego jest miększą

i jasniejszą, a nawet wcale białą, z kądem też nazywa się *biełem* (albunem): 2^a wewnętrzna, suchszą, stwardniałą i barwną, nazywaną pospolicie *drewnem twardziel* (drusen, *hardtziel*).

Dwie te części nadzwyczaj są widalne w drzewach barwy ciemnej, używanych zwykle przez stolarzy: łatwo pojąc bez widzenia nawet, jak dalece w lebanie, palsanirze lub mahobniu, twardziel z którego zwykle bywają wyrabiane meble, różni się od jasnego wcale biele. Nie potrzebujemy tu wymieniać tych przyrodzonych odieni, tak różnych w różnych drzewach, które każdemu są znajome i których rzadsze lub mniej znane przykłady znaleźć można w zbiorach botanicznych. Tużby mocne natężenie barwy daje się postrzegać szczególnie w drzewach krajów gorących, jednakże i niektóre z naszych posiadają takowe w dość wysokim stopniu; tylko że po większej części zmiana zachodzi tu wolniej i przejście od biele do twardzieln bywa mniej lub więcej znacznem. W wielu drzewach mających twardziel bezbarwną i które dlatego dają tak nazwane *drewno białe*, (np. topola i wierzba), nie postrzegamy wcale różnicy różnicy.

Twardość idzie w ogóle w stosunku prostym barwy: drzewa najciemniejsze jak leban, drzewo żelazne i t. d., znane są jako najtwardsze i najtwardsze. Drewna zaś białe są zarazem najmłodsze i najmiększe, się psujące, gdyż zachowują przyrodzenie biele. Wiadomo, że takowy i mało co bywa zdolnym, o czem też bez pomocy nawet doświadczenia, wnteschysmy mogli po tem co się wyżej powiedziało, toż jest że takowy w tkance swej zawiera stosunkowo najwięcej płynów, a najmniej części stałych. Łatwo więc pojąc że oprócz zmniejszenia przez to części, która sama jedynie zdolną jest do długiego zachowania, lub na rozmaite wyroby, odtuśce płynów sprowadza — już to przez parowanie, już to przez łatwiejsze tworzenie się nowych związków. — leżcie zanurzony w obłotose i w samym składzie tego niewykształconego jeszcze drewna. Nade wszystko zaś obłotose ta płynów przyswabia leżących i zawsze w gotowości będących nieprzyjaciół, to jest owady czylające na zapasy istot przeciwnych do żywienia tkanki roślinnej.

§ 68. Słoję rocznie posiadać grubość bardzo niejednostajną; daleko grubsze bywają w drewnie młokiem, które jak wiadomo bardzo szybko rośnie, niż w drewnie twardem. Różnią się także pod tym względem w tym samym gatunku drzew podług

okoliczności w jakich się takowe znajdowały. Tak np. drzewo młode; grubieje jeśli jest gęsto innemi otoczone, i jeśli rośnie w glebie mało mu sprzyjającej; w ostrzejszym klimacie lub kiedy zima trwa dłużej. W ostatnich drzewach znajdowanych ku biegunom, można wprawdzie jeszcze odróżnić słoje różne, lecz takowe są nadzwyczaj cienkie. Dla tej samej przyczyny znaleźć można częstą nierówność między kolejno po sobie następującemi słojami jednego drzewa, nierówność wywołaną przez różnice jakie zachodziły w porach lat odpowiednich.

Inna trudniejsza do określenia przyczyna nierówności słojów, zależy od wieku. Drzewo starsze rośnie prawidłowiej, lecz wolniej niż w młodości swojej, a i w czasie tej są znowu okresy w których rośnie więcej niż w innych; tak np. dąb od 20 do 30 roku. Z drugiej strony młodsza grubość słojów, z jakiegokolwiek przyczyny ona powstała, połączona bywa z większą ich twardością. Lulej, ten lesnik zna te właściwości każdego gatunku drzewa; umie on wspierać je lub tamować; umie wybrać do wyrębów czasowych w których idzie głównie o dosć drzewa, porę w której wzrastanie zaczyna wolnie; wybiera zaś inny czas tam, gdzie idzie o jakość drzewa.

Ten sam słoj nie zawsze posiada w całym obwodzie jednaką grubość, a kiedy się znajdują gdzie nierówności, to rozciągają się na znaczną liczbę kolejnych słojów i to po tejże samej stronie, tak, iż widoczny jest, że powstały z przyczyny stałej w tym kierunku działającej. Za taką przyczynę uważano zrazu rozmaite wpływy na jakie różne strony drzewa są wystawione; sądzono, że drzewo więcej rośnie od południa niż od północy. Lecz przekonano się, że to nie wywiera żadnego wpływu, w przeciwnym bowiem razie skutki musiałyby ogólne i prawidłowo nast. pować. Odkryło owszem, że zjawisko to zależy od wpływów czysto miejscowych; np. od tego jak drzewo zacienione jest i zakryte przez inne z jednej strony, a wolne i wystawione na wpływ światła z drugiej; nadewszystko zaś jak korzenie jego zurządzają z jednej strony ziemię lepszą niż z drugiej.

§ 69. Za powód tworzenia się słojów rocznych, naznaczyć musimy zmianę por roku, gdyż przez to rośnięcie bywa przerywane i odnawiane z kolei. Coż więc dzieje się pod zwrotnikami, gdzie zimy są dość ciepłe, aby w czasie ich nie ała nastać przerwa w rośnięciu? Zdawałoby się iż to powinno trwać

ciągle i że drewno powstając w każdej porze, nie powinno by przedstawiać oddzielnych słoju. W istocie słaje mniej są znaczne w drzewach tych okolic, chociaż w ogóle dają się jeszcze spostrzegać. To dlatego, że po większej części i w roslinie ulega także periodycznemu spoczynkowi: pora sucha, która w wielu drzewach spowodowała opadanie liści zastępuje pod pewnym względem naszą zimę, w jeszcze spostrzeżenia czynione w kamatach tak różnych od naszego, niegdyb nam dać jeszcze poznać wiele fałdów różnych od tych do jakichesmy przywykli i objawić nam takowe.

§ 70. Łatwo pojąć, że jeśli w ciągu jednego roku roślina zostawała w takich okolicznościach, które naprzemiennie zawierały i ożywiały jej wzrastanie, mogły powstać w słoju ogólnym przez ten rok utworzonym, słaje cząstkowe. W istocie można to widzieć w niektórych naszych roslinach, szczególnież zielonych, których wzrost szerszy może ulegać przelotnym wpływom i nosić na sobie ślady fałdowych, drzewo zaś twardsze wolnie i lepiej ukształcone zostaje na nie niezczułem. W rozdziale o liściach i pązkach znajdziemy objaśnienie tej możliwości słoju cząstkowych, tworzących słoje drzewny w zwyczajnych przypadkach pojedynczy.

§ 71. Brak słoju oddzielnych w drzewie wieloletnim jest przypadkiem przeciwnym, rzadszym od wspomnianego na ostanku, a nawet stale łapotykanym w wielu roslinach drzewnych. Zdawałoby się że takowy objasnić można przez wpływ klimatu, w którym zmiana pór roku nie daje się czuć; tem bardziej że przypadek rzeczonej spostrzegać się daje dość często w drzewach leśnych w naszych ciepłarniach, gdzie pory roku są ile możności sztucznie zmieszone. W niektórych słaje drzewne wcale nie są widoczne; w innych nie odpowiadają dokładnie lezbie lat. Jednakże ponieważ jednorodność całego rocza pory jest warunkiem, który jakosć dopiero widzieć, rzadkim bywa nawet po zwróceniu, ponieważ choć tych roslin żyje wiele innych, które chociaż wystawione są na te same wpływy, przedstawiają namo tego kłopotliwie słowe sposrodkowymi: ponieważ wreszcie niemożności ta sztuczna ukazuje się w pewnych tylko gatunkach, rodzajach, a nawet całych rodzajach, — sądzić więc należy że takowa jest właściwością przyrodzieci niektórych roslin. Jako przykłady wymieniamy tu cieriice (*Cactus*) i pleprze.

Są nakoniec rośliny, w których spostrzegamy wielość słojów, lecz każdy z nich jest utworem kilku lat. Sagowiec (*Cycas*) przedstawia jeden z tych przypadków jakie wymieniliśmy mówiąc o drzewach i krzewach hodowanych w cieplarniach.

§ 72. **Promienie rdzenne.** - W paragrafach poprzednich wypadło nam często mówić o promieniach rdzennych; opisaliśmy ich budowę, sposób tworzenia się i pomnażania. Te z nich które istnieją od samego powstania łodygi, ciągną się bez przerwy od rdzenia do kory, i zawsze zostały *promieniami wiekami* (t.j. 101 r m'); te zaś które się dopiero w następnych latach okazały, i które biorą początek ze słojów odpowiadających tym latom, nazywają się *promieniami małymi* (t.j. 101 r m'' r m''' i m''). Ostatnie istnieją nawet w drzewach w których odtlenność słojów nie jest widoczną, i oznaczają albo niewyraźne utwory kolejne, których dla jednorodności całej istoty drzewnej, nie można dostrzedz inaczej.



a. Przekrój pionowy przez kłosa pospolitego, idące przez rdzeń i bardzo powiększone. Widac blaszki utworzone przez promień rdzenia od rdzenia *m* do miąższu korowego *cc*, przystępując do wiązek drzewnych *ff*, wśród których spostrzedz można wielką ciwkę *kk*, w której 2. do wiązki włókien korowych *ff*.

103. Przekrój pionowy tegoż kłosa pospolitego, idący przez włókna drzewne tworzące miąższ korowy *cc*, i widać przystępujące do siebie i przestworzone w korowych wiązkach *ff*.

Badając promienie nie tylko na przecięciach poziomych, ale na łodydze rozszereżonej w podłuż, widzimy, że komórki z których się składają, umieszczone jedne na drugich w jednym lub więcej szeregach, tworzą cienkie blaszki (fig. 102 *mm*). Jeśli bieg wiązek jest dokładnie prosty, jak np. w powońniku (*Clematis*), blaszki utworzone przez promienie rozciągają się bez przerwy od jednego do drugiego końca łodygi; wtedy drzewo łupie się podług nich i to z największą łatwością. Lecz na częściej wiązki czystkowe bywają mniej więcej, pogięte w swym biegu pionowym, wtedy tają gdzie takowe zbaczają na stronę, blaszki są przebite. Łatwo się o tem przekonać czy to badając powierzchnię drzewa obnażonego z kory, czy też co lepiej, badając przekroja pierwsze bardzo cienkie i prostopadłe do promieni (fig. 103). Wadźmy tam jak wiązki zrazu złazzone rozciągają się i znowu nieco niżej się odzają, zostawiając tym sposobem pomiędzy sobą przestwór wypełniony komórkami promieni, których blaszki układają się podług tych przedziałów i przez to są częściej gęstsze w środku niż w górze i u dołu.

Nie rzadko promienie są najszersze ku obwodowi drzewa, a przebiegają w miejscu gdzie się stykają z układem korowym; tam też i ich żywotność zdaje się być najniebezpieczniejszą. W twarżeli którego barwę komórki ich noszą, a nawet do utworzenia onej znaczne się przyczyniają, żywotność ich zdaje się wygasnąć powoli, w końcu zaś a mianowicie na jego obwodzie napelnione są skrobą, lub sokami rzadkiemi, w których porach, i ubarwionemi przez zielon. Można je więc uważać za secesję, związane z układem korowym, niż ze rozrośnięciem; dlatego też przyrodoznem będzie przejście od badania ich do badania kory.

K O R A.

§ 73. Wiemy już że w początku układ korowy nie różni się od drzewnego, że później nieco każda z wiązek utworzonych w okręgu około rdzenia, przedzielona jest wąziutką, lekowatym paskiem tkanki współpłynącej (mazi) (fig. 96, 97 *c*) na dwie nierówne części; z tych zewnętrzną (*f*) należąca do kory, jest daleko mniejsza od wewnętrznej (*h*) należącej do drzewa; wiemy o niej że cały pasek komórkowy leżący zewnątrz wiązki stanowi miąższ kory, w którym oprócz paskorka

(ep) rozróżnić można wyraźnie dwa odrębne pokłady, to jest: okrywę korkową (p) i komórkową (ecp); że na koniec w tej okrywie, tudzież pomiędzy włókami włókien korowych, umieszczone są liczne naczynia mleczowe. Kora więc, równie jak układ drzewny, posiada część komórkową i włókno-naczynną. Lecz odwrotny tu zachodzi stosunek; co do położenia i co do ilości względnej obidwu części, gdyż miękisz ten, niby rdzeń korowy, leży na jej obwodzie i rozwija się daleko bardziej w kształtach daleko rozmaitszych niż włókno-naczynne; przeciwnie zaś widzieliśmy w drewnie, że włókno-takowe są i bardziej rozwinięte i nie tak prostego składu jak rdzeń.

Z powodu tego odwrotnego położenia części, odwrotny też zachowany porządek w ich badaniu; nasamprzód będziemy uważali część zewnętrzną komórkową, która się najpiérwej tworzy, potem włókno i włókna które składają część wewnętrzną każdego słoju, gdyż wiemy (§ 58) że w naszych drzewach tworzy się co rok słoje kory razem ze słojem drzewa. Lecz odwrotne położenie pierwszego, pociąga za sobą łatwe do przewidzenia następstwo. Kiedy słoje drzewa pozostają nieważnione, bo nowe układają się na dawniejszych, pokrywając je, słoje kory parcie są bezustanku na zewnątrz dla zrośnięcia miejsca nowym warstwom drzewa, które się na wewnętrzny względem nich tworzą. Doszedłszy raz rozwinięcia jakiego osiągnąć były zdolne, nie mogą rozciągac się nieskończenie, muszą koniecznle ulec przemianom innym lub wreszcie ważnym, a które jeszcze posilkowane są położeniem zewnętrznem samej kory; pojęciowe więc warstwy pekają w różnych kierunkach i oddzielają się w większych lub mniejszych kawałkach i t. d. i t. d., a to w porządku ich tworzenia się, to jest że najdawniejsze i najzewnętrzniejsze, najprzód się psują.

§ 71. Naskorek którym zajmowaliśmy się już tak szczegółowo (§ 37), że nie potężemy w tem miejscu zastanawiac się nad tem, jest tą częścią kory, która w skutek rozciągania się, spowodowanego grubieniem stopniowem łodygi i wpływem działaczów zewnętrznych, musi uszczerz napierowej. W istocie istnienie jego jest zupełnie czasowem, prędko, czy później peka, łuszcze się, usycha i niszczeje.

§ 75. Pod naskorkiem leżą jak wiemy łusne warstwy komórkowe, które zastępują wtedy jego miejsce odziewające łodygę i które niektedy znikając, z kolei zastąpione bywają

przez nowe pod niemi leżące pokłady. Te warstwy komórkowe obciążające powierzchnią kory, nazwane były naskórkem od wielu pisarzy, którzy przeto do wyrazu tego inne niż my przywykliwali znaczenie. Mógł radzi nazywać je *oskorkiem* (*periderma*): która to nazwa wyraża dość dobrze położenie tego pokładu, wewnętrzne względem właściwego naskorka, zewnętrzne zaś względem ogółu kory czyli skory (§ 622). Oskorek może powstawać w rozmaity sposób i w rozmaitych głębokościach. Poznamy to lepiej badając szczegółowo różne części, składające kore od zewnątrz ku wewnątrz.

§ 76. 1° Pokład czyli okrywa korkowa. Nadano jej to nazwisko dlatego, że onato właśnie w niektórych drzewach stanowi istotę znaną pospolicie pod imieniem korka (*suber*). Nazwano ją także *naskórnią* (*epiphloeum* *tricha*, *trich*; kora); z przyczyny powierzchownego jej położenia. Postępuje się daleko zaraz pod naskórkiem (§ 97, 98 p); jest złożona z jednego lub więcej rzędów komórek szerszymi, lub często przedłużonymi znacznie w kierunku poziomym, połączonych ściśle z sobą i nie zawierających między ziarenek, opatrzonych ścianami cienkimi, które z początku są bezbarwne, później brązowe. Naskórnia raz nie rozwija się dalej, drugi raz przeciwnie rzędy tej pomniejszają się, przez co nabywa dość znacznej grubości, mianowicie w gatunku dębiny znanym pod imieniem korkowego (*Quercus suber*) (§ 101 p). Nie zawsze komórki tego pokładu posiadają zupełnie jednorodną postać i barwę; lecz w pewnych odległościach znajdują się często komórki bardziej ściśnione lub tabliczkowate, ułożone również w rzędy dzielące ogół pokładu na wiele pokładów cząstkowych. Takie ułożenie niezbyt wyrazne, daje się w dnie w korku lub wiazie zwyczajnym, gdzie warstwy komórek tabliczkowatych są niebardzo kształtne i wydatne. W *Gymnocladus canadensis* pokłady cząstkowe złożone naprzemiennie z komórek szerokich i z tabliczkowatych a wąskich, są prawie równej grubości. W brzozie zwyczajnej (*Betula alba*) pokłady brązowe komórek tabliczkowatych rozwijają się daleko bardziej od reszty, która zostaje białą i wiotką, i dlatego, kiedy łączy grubieje, łatwo się od niej oddzielają; stąd owe kawałki od wewnątrz brązowe, do zewnątrz białe, które są od kory brzozy oddzielają. Nakoniec w bukku (*Fagus sylvatica*) rozwijają się same tylko komórki tabliczkowate.

§ 77. **Okręwa komórkowa.** — Nazywa się także *pokładem zielonym*, z przyczyny barwy jaką najczęściej posiada; *środkową* (*mesophloem*), z przyczyny środkowego położenia w pokładzie korowym (między *środkową*, *phloem* kora). W istocie od pokładu korowego otaczającego ją tęp się różni, że zawiera zielen, która wypełnia i barwi jej komórki wielościennie o ścianach grubych niezbyt ściśle z sobą połączonych i zostawiających pizeto między sobą częste przerwy. Wpółród komórek zielonych znajdując się dosyć często inne, zawierające kryształki.

§ 78. **Włókna korowe czyli lęko.** — Wiązki lęka są utworzone z najprostych wiązek drewna, przedzielonych od nich często cienką warstwą barywy komórkowej, później zawsze pokładem komórek miazgi. Włókna korowe białe połyskujące, dłuższe są i cieńsze od drzewnych. Ściany ich starzejąc się, grubieją bardzo i pokryte zostają kropkami w składek tworzącymi się warstwami wewnętrznymi. One są najmocniejsze ze wszystkich komórek roślinnych, i dlatego wiele roślin oddaje ludzom ważne usługi, dostarczając materiał na powrozy, nie i tkaniny naturalne, mot. zaś włókien pozwala zostawiać takowym całą ich cienkość. Jako przykłady, wspomniemy tylko między innymi len i konopie. Sam sposób przrządzenia tychże, okazuje dostatecznie o ile włókno korowe mocniejsze jest od wszystkich innych części roślinnych; gdyż po moczeniu i młóceniu, w skutek którego wszystkie inne części zostają zniszczone, otrzymujemy włókna niezniknięte.

Wiazki korowe, których ogół tworzy słoń spółśrodkowy ze słoń drzewnym, poprzedzielane są promieniami rdzennymi, będącemi niejako przedłużeniem promieni układu drzewnego, lecz daleko szerszymi i utworzonymi rozmaicie się z młóć ściśniętych i nie tak ściśle z sobą spojonych komórek. Jak w drewnie tak i tu wiązki albo zachowują kierunek prosty (np. w wianorosi, kasztanie gorzkim), i wtedy ich promienie tworząc blaszki także proste, rozciągają się każdy między dwiema wiązkami od jednego do drugiego końca łosygi; albo też bieg ich jest pochyły (jak w wianie, lipie, drzewie), i wtedy zachylając się naprzemiennie do włókien sąsiednich z prawej lub lewej strony, stykają się i zlewają z nimi, aby się niżej, nieco znowu od nich odłączyć: przez to promienie rdzenne zostają przerwane i tworzą krotkie tylko blaszki; a z przyczyny częstych

połączeń jednych włókien z drugimi, powstaje siatka, której oka są własnie napełnione protoplazmami (fig. 104). Każda warstwa włókien korowych przedstawia jakby rodzaj tkaniny bardzo rzadkiej. Ogół zaś warstw łyka, z których każda daje się dzielić znowu na wiele cieńszych, jeśli tylko włókna złożone są kształtnie w rzędy, porównywano do książek, w której pojedyncze warstwy odpowiadają kartom; zład nazwane: *liber*, którem oznaczano zwykłe włókna korowe. Niektórzy pisarze nazywają łyko *podskórnicą* (*endophloeum*) (עֲדֹנִי, wewnątrz; *עֲדֹנִי*, kora), ponieważ stanowią część kory najwewnętrzniejszą.

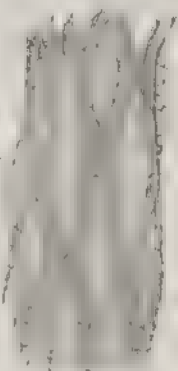
Stoje różnych lat bywają jak niekiedy i warstwy różne drewna, odłączone od siebie warstwami komórek należących do okrywy, w której tworzyły się wiązki włókien.

Jasną jest rzeczą, że zabieranie stopniowe łodygi, musi być połączone z odpowiednim i z góry się stoją łyka, które wiązki oddają się od siebie jak tkanina żyje. Promienie pierne w skutek podobizny się swych komórek, rozszerzają się w tym samym stosunku i wypełniają tym sposobem przestrzory powstające z oddalenia się wiązek.

§ 79. W rzeczy samej, układ mniejszy korowego zachowuje żywość bardzo silną, a nowe komórki tworzą się w tym nieprzerwanie i to nie w jednym tylko punkcie, ale na wielu zarazem; gdyż oprócz ciągłego powstawania pojedynczych stoją łyka i komórek bezposrednio je otaczających, okrywa korkowa może także, jakosmy włascie widzieć, wzrastac, przez powstawanie komórek szerokich i komórek tabliczkowatych. Różne te narządza zdają się rozwijać niezależnie jedne od drugich.

Przyrodzenie oskórka i wykształcenie kory w ogólności, wynikają ze sposobu, w jaki się odbywa rozwijanie stosunkowe jednej części kory względem drugiej.

104. Siatka z włókien łyka w kierunku najmniejszego (*Daphne laureola*). Włókna łyka w kierunku najmniejszego.



padek, w którym wzrastające objawia się najczęściej w okrywie korkowej; wtedy żyło i okrywa komórkowa rosną prawidłowo, ale w daleko mniejszym stosunku; a oskórek składa się z pokładu komórek tabliczkowatych okrywy korkowej, czyli dlatego, że takowy sam się tylko rozwija, czy też że umieszczonym będąc pod warstwą korka pięknie obumierającymi, odpycha je i zrzuca w blaszkach znacznej wielkości.

W wielu jednak drzewach okrywa korkowa nie wykształca się, owszem wczesnie znika wraz z naskorkiem, i wtedy oskórek tworzy się albo na powierzchni okrywy komórkowej, albo w jej wnętrzu. W pierwszym razie oskórek w przód wykształcony, zostaje party na zewnątrz przez okrywę komórkową rozwijającą się pod nim później i łuszczy się w blaszki, jak np. w jaworze, który swoją powierzchnią gładką, winien jest co raz nowym warstwom. W drugim przypadku oskórek przebiega zewnątrz warstwy komórkowej i włókniaste, na których wewnętrznej stronie sam się rozwija i które odpadają; albo w łuskach obejmujących liście i czas niepóźno z sobą spojone warstwy miększych żył (np. w dębie i lipie); albo też w płatach szerokich jak w białozle, ale odmiennego składu i pochodzenia, ponieważ zamiast pokładów komórkowych, zawierają żyło i okrywę komórkową (jak w jaluwie i wielu srebrnicowatych (*Proteaceae*). W winorośli i przewiertniku (*Lonicera caprifolium*) słój żył tworzący się co rok, zrzuca słój roku poprzedniego i stanowi cienką korę łodygi. Czasem natomiast (np. w modrzewiu i sosnie zwyczajnej), okrywa komórkowa rozwija się nadzwyczajnie i stanowi *niewłasciwy korek*, który kawałkami odpada.

Zbliźmy w krótkości to co się wyżej powiedziało. Obok ciągłego niszczenia części zewnętrznej kory, istnieje ciągle tworzenie się komórek w jej wnętrzu. Podług tego zaś jak komórki powstają wewnątrz okrywy komórkowej, na powierzchni okrywy komórkowej, lub wewnątrz tejże, części parte na zewnątrz i na koniec odpadające, obejmują mniejszą lub większą ilość części składających korę; część zewnętrzną czyli oskórek, składa się z pokładu bardziej zewnętrznego, lub bliżej wewnętrznego względem pokładów stanowiących pierwotną korę.

§ 80. Dotąd przemilczeliśmy o naczyniach właściwych, które się obficie znajdują w najwewnętrzniejszej części kory. Ła-

two możemy się przekonać o ich istnieniu, uważając przecięcie poprzeczne młodej łodygi, gdy wtedy z otworów ich sączy się zwykle sok barwny. Ponieważ czynności ich odbywać się tylko mogą w częściach młodych i pełnych życia, wczesną przeto obumierają i zostają odepchnięte na zewnątrz wraz ze słojami, w których się znajdowały.

§ 81. Następstwem tego wszystkiego co poprzedza, jest wielka działalność układu komorkowego w porównaniu z działalnością drewna, które przestaje rosnąć a nawet i żyć, zaraz po wykształceniu się łodygi. Dlatego i promienie rdzenie zostają w związku miewie z drewnem co z kora, przy której też bywają i najcieńsze i najszerze. Pierwszy jednak początek biorą jak się zdaje, w pokładzie miazgi.

§ 82. *Grudki* (lenticeillae). — Na powierzchni wielu młodych kor, spostrzegać się dają małe plamki różnego kształtu, zwykle podługne w kierunku osi łodygi; przy dotknięciu pokazują się, że to są maleńkie wyniosłości. Nazwano je *zrazami gruczołowatymi saccaricantem*; a gdy poznano, że nie posiadają wcale przyrodzonyma gruczołów, *grudkami*. Wzrastają one wraz z łodką, lecz wcale w wysokość niż długość, tak, że stają się coraz wypuklejszymi i szerszymi. Badając je przez mikroskop i śledząc ich początki, przekonywamy się, że są wyrostkami okrywy komorkowej która przebiega zewnątrz części ją pokrywającej, przerywa łukowe i wychodzi na wierzch, tworząc męją przepuklinę. Okrywa korkowa którą przebiega, towarzyszy jej w części i stanowi obwódkę u podstawy grudki. W skutek obecności męgich grudek na powierzchni kory, pokłady wewnętrzne mogą sprzążyć z powietrzem, po ustaniu nawet czynności szparek ze zniknięciem naskórka.

De Candolle przyznawał grudkom inny użytek. Wiadomo, że gałązka włożona w wodę lub ziemie wilgotną, zwykle nie przestaje żyć i na powierzchni jej rozwijają się liczne korzenie, które nazywano *przydatkowemi* i które zastępują miejsce właściwego korzenia, jakiego rozumie się nie posiadała owa gałązka czy i zraz. De Candolle dostrzegłszy, że korzenie przydatkowe wychodzą często ze środka grudek uważał te ostatnie za przeznaczone do takowej czynności, nazywając ni ten sam stosunek względem korzeni, w jakim pączki stoją względem gałązek. Lecz spostrzeżono, że korzenie wychodzą także z wielu innych miejsc, na których nie ma grudek, i przypisano częste

ich wyrastanie ze środka tychże, zbiorowi komórek, który ułatwia tworzenie się nowych narzędzi.

LODYGI BUDOWY WYJĄTKOWEJ BCS-III DWULICIECNYCH.

§ 83. Detal najbardziej takie łodygi roślin dwuliciecznych, jako zwykle napotykamy u drzew naszego klimatu. Je-li ak wspomnieliśmy już o niektórych wyjątkach pod względem tworzenia się, albo wielu słojów drzewnych w je-lnym roku (§ 70), albo jednego pozornie słoju, powstającego z połączenia wielu wydanych przez lat kilka (§ 71). Ostatni ten przypadek nie jest zbyt rzadkim; przynajmniej rozprzestrzenia się w wielu przypadkach, i mogą nawet doprowadzić do rozdzielenia wielu utworów spójnikowych, przyczem to, że powstają w miejscach mniej lub więcej odległych od rdzenia środkowego. Lecz przynajmniej te mogą tak być, a cała istota drzewna może się wydawać jednolita do tego stopnia, że niepodobna dostrzec ani jej wieku, ani sposobu w jaki się tworzyła. Tu spostrzegamy w *Pisonia aculeata*, której łodyga ma cała 12 centymetrow średnicy, niejrzadziej zgrabnej, widocznej różnorodności, w jakinabądź punkcie między drzewem a kora i lat ją będziemy; cała składa się z cewek bardzo wielkich i prawie równych, umieszczonych dość powidliwie w tkance komórkowej, tak włókna stęgi nadzwyczaj drobnej.

W 84. Inny znów razem pokłady kory rozciągają się nie po dług przeważających, daleko rozbieżnych jakosmy w ziele, niż co do twierzenia się drzewna. Tak w wielu łodygach (np. w kokonowca) lśko przestaje rosnąć po pierwszym roku, a jeżeli zamiast tworzyć warstwy spójnikowe, przywędzłote, przystaje do całego tylko słojem małych wiązekkach.

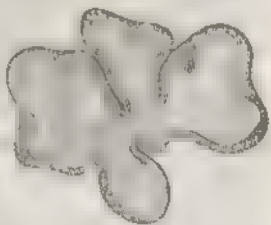
§ 85. Pod zwrotnikami szczególnie zauważamy wielką ilość roślin, których łodygi rosną od naszych. Odznaczają się w tym względzie rośliny zwane *pułgami* (Lianes), które nie stoją na swojej mocy, lecz wspierają się na innych opłatających je i pracują tym sposobem, iż kłoch wierzchołkow, upadając, jest podporą zostanie usunęta. Nasza winorośl i powojnik mogą nam dać o tem wyobrażenie. Łodygi niektórych są cięte, jak gałęzie drzew naszych; w wielu jednak płaszczą się w jakinabądź kierunku, przyspirając przez to mniej więcej dziwniejsze kształty. Można by sądzić, że spłaszczenie powstaje

w skutek przeszkody mechanicznej, jakiej roślenie ich dostrajają przy zetknięciu się z drzewem, które oń latają, i to też może rzeczywiście mieć miejsce, jeśli lodygi splaszczone są tylko ze strony w zetknięciu będącej a wypukłe z drugiej, i jeśli w miejscach w których są wolne od zetknięcia, rozwijają się prawie jednakożo w całym ośwodziu. I lecz w wielu pnączach kształt lodygi zostaje ten sam, czy łakowe przycięnięte były do niego ciała, czy też rosły wolno; ztąd rzeczywiście musi o wniesie, że niekształtność postaci leży w samych ich przyrodzie. W lodygach splaszczonych istota drzewia rozwija się tylko w dwóch kierunkach wprost sobie przeciwnych, i tam też jej grubość jest dosyć znaczną. We wszystkich zaś lonych kierunkach grubość jest bardzo mała, lub prawie żadna. I dorżające przykłady ztąd dęmy w pnączach z rodzaju strakowych, nadwoj (*Bauhinia*), w niektórych nawet gatunkach (np. *B. scandens*), lodygi i etylko są splaszczone, ale radu przez zzi cie raz w jedno, drugi raz w drugą stronę. I osładane niezmakły i szczegolny kształt zygżaku (fig. 105).



108.

§ 86. Postać wypadkowa wielu pniaków, zależy najczęściej od również wyjątkowej przyrody, to jest od kierunku roz-
wijania się istoty drzewnej, która zamiast rosnąć prawie jedno-
stannie w całym swym otwodzie i przez to tworzyć wałę lub
ostokrąg, grubieje w niektórych kie-
runkach bardzo znacznie, w innych
zaś mało; ztąd traci zupełnie kształt
wałę lub przybiera kształt słupa
mniej lub więcej głęboko, mniej lub
więcej kształtnie żłobkowanego. Ko-
ra albo towarzyszy wszystkim zakre-
tom istoty drzewnej, której kształt
powtarza się wtedy od zewnątrz na
całej łodydze (fig. 106); albo też

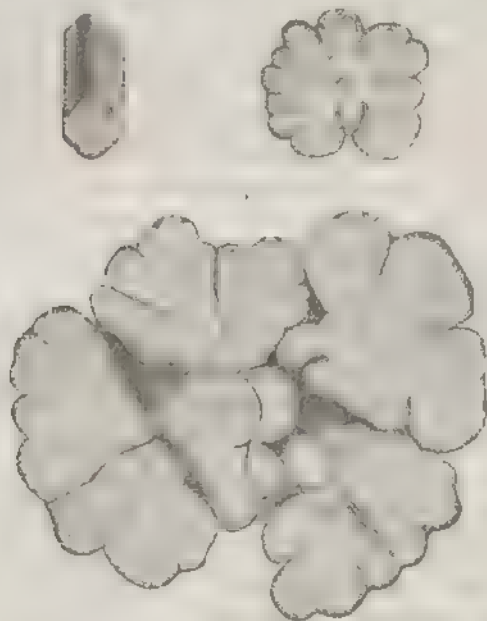


14.

[illegible]

106. Przecięcie poziome k. i rośliny m. wiązdkowatej (*Heteropterys nomala*) \ \ i następny figurze punktaj . mi drewno jest pokryte, oznaczają otwory wielkich covek kropkowanych.

wyźłobienia są tak wąskie, a kora tak gruba, że je w całość wypełnia; wtedy łodyga od zewnątrz przedstawia powierzchnią prawie równą, lub tylko zlekka wyżłobioną, chociaż w drewnie rowki są bardzo głębokie (fig. 147, 2), i tem głębsze, im ich wyżej patrzymy. Rowki wypełnione tym sposobem tkanką kory, kierują się ku środkowi naksztalt promieni, i mogą spotykające się w środku, przecinać łodygę na tyle części mających kształt kątów, i z których każda posiada kawałek okry-



147. Przekroje młodej rośliny brzojskiej z Łan, należąc do kwiatów (Hesperis matronalis), w różnym wieku. 1. Kawałek łodygi, w której położono stercznik, przed przekrojeniem, z trzema łukami wewnątrz. 2. Przekroje łodygi, które zostały zrobione z łodygi, która została już za-
czniona, stercznik także został zrobiony. 3. Łodyga, która została od-
cięta, i ma w sobie postać tylu gałęzi wyraźnych i położonych obok
siebie. Widzimy, iż stercznikowi tylko posiadać może cewę rozciągłą.

wy komarkowej. W innych razach w skutek większego pochylenia się ku sobie, rowki te spolykają się przed środkiem, i wtedy otrzymujemy osobno część środkową drzewa, która zawiera rdzeń wraz z cewą rdzeniową nieporuszoną, wokoło zaś leżące będą inne wiązki pozbawione rdzenia. W ogóle kora tworzywszy w wszystkich podziałach drzewa i okrywa je; zład powstaje pozor jakoby wiele gałęzi było zbliżonych i skreślonych razem, chociaż w istocie mamy przed sobą jedną tylko gałąź (fig. 107, 3).

§ 87. Podziały te mogą się tworzyć kształtnie lub niekształtnie, a w tym ostatnim przypadku przedstawiają niekiedy płaskie postacie; tak np. w wielu surmiowatych istota drzewna tworzy jakby krzyż maltański, rozwijając się w cztery strony według dwóch średnic przecinających się pod kątem prostym (fig. 108).



108.

§ 88. Może się zdarzyć, iż wiązki drzewne zamiast oddzielać się stopniowo od części środkowej drzewa, oddzielają się nagle i tworzą jakby tyleż gałęzi wznoszących się równolegle z łodygą, lecz okrytych wspólną korą. To można widzieć w niektórych mydleńcowatych (*Sapindaceae*) (fig. 109), gdzie rzeczą godną uwagi jest, iż środek każdej z tych części drzewnych, ułożonych w okrąg około środkowej, posiada kilka cewek rozkręcalnych; jestto zatem jakby rozdzielenie cewy rdzeniowej.

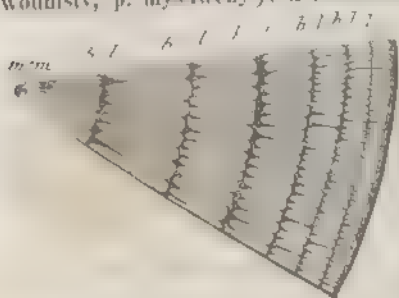


§ 89. Wiązki uszykowane tym sposobem wokoło walca środkowego, oddzielone od niego warstwą kory, która je zewsząd otacza, mogą pozostać odosobnione lub zbliżyć się tak dalece do siebie, że się zetkną i tworzą koło spolsrodkowe z pierwszym; później nowe wiązki mogą się także oddzielić od koła drugiego, a zbliżone utworzą z koła trzecie koło, i tak następuje. Tym sposobem utrzymamy wiele pasów spolsrodkowych.

108. Przekroje poziome łodygi z gatunku surmi (*Bignonia capreolata*).

109. Przekroje poziome łodygi jednej z mydleńcowatych brazylijskich.

kółcych nie można porównać ze zwyczajnymi słojami roślin dwuleśnianych; gdyż nie są utworami jednego roku i są poprzedzane od siebie pokładem tkanki korowej. Takie naprzemian ułożenie pokładów drzewa z pokładami kory, niekształtne jednakże, można widzieć w wielu pnących się powojowatych (*Convolvulaceae*), w mieszczykowatych (*Menispermeae*), w niektórych winobluszczach (*Cissus*) (np. pnączo wodnisty, p. młyński), a mianowicie w *Gnetum*. W ostat-



110.

niem każdy pas drzewny przecięty jest przez promienie rdzenne na wiele wiązek, a każdej z nich odpowiada wiązka włókien łyka w otaczającej korze. Godnym jest uwagi, że tylko znajduje się we wszystkich pasach spółśrodkowych *Gnetum*, zaś (zg. 110) w mieszczykowatych

tylko w pasie najwewnętrzniejszym; wszystkie zaś inne są tam złożone tylko z komórek.

§ 90. Za długo byłoby opisywać wszystkie odmiany tych łodyg wyjątkowych, znanych bardzo jeszcze nie dokładnie, gdyż z przyczyn, że zamieszkują kraje oległe, nie mogły być sledzone pod względem rozwoju się tak jak drzewa nasze. Przestaliśmy na przystrojeniu głównych i na zwrotem szczególnie, uwagi na poplątanie pokładów drzewnych z korowem, jakie w wielu z nich można spostrzec. Am wątpię, że takta lepiej i w większej liczbie poznane objasnią ten przedmiot, i że zamiast odkrywania mnogich i nieznanych praw, znajdziemy jedno, przewodniczące rozwijaniu się wszystkich łodyg dwuleśnianych, a którego przypadkiem tylko ogólniejszym b dzie rozwijanie się drzew naszych. Zdaje się, iż łodygi te i gałęzi, które zawsze bezpośrednio na łodygach powstają, prowa-

110. Przecięcie poziome wycink. z 110. *Gnetum*. — Rdzeń. — em Ca wa rdzeniowa. — b b b b b b b Wiązki łyka. — 7 słoików spółśrodkowych, z których każdy jest utworem w słoiku — 111111111 Małe wiązki łyka. — e na stronie zewnętrznej każdej wiązki promień poprzedni, a w rzędzie 1 i 2 — 111111111 Małe wiązki łyka. — 7 słoików drzewnych.

drąg za sobą tworzenie się większej ilości tkanki drzewnej. Wywiera znaczny wpływ na powstawanie tych wrębów i podziałów istoty drzewnej, mianowicie w pniach, których wzrost jest nadzwyczaj szybki i których liście są często w bardzo wielkich odstępach. W naszych drzewach łodygi grubieją daleko jednostajniej w całym obwodzie, niż to dlatego, że rośnięcie jest powolne, już też, a co najważniejsze, dlatego, że liście, a zatem i gałęzie są bardzo zbliżone. W rośninach zielonych, które szybko rosną i w których liście często są bardzo od siebie oddalone, znajdujemy też często wyjątki co do postaci i budowy wewnętrznej, wyjątki mogące być porównane do wielu z tych, któreśmy właśnie dali poznać.

LÖDYGÁ ROŚLIN JEDNOLIĆCIEŚNYCH.

§ 91. Siedziśmiemy zarodek jednoliscienny rownie jak i dwuliscienny w pierwszych okresach życia, jest od pierwszego ukazania się (fig. 74, 76, 79). Zarodek jednoliscienny składa się jak i dwuliscienny z tkanki komarkowej (której warstwa zewnętrzna co do postaci odmienna od reszty stanowi naskórek), aż do czasu dojrzalszości, czyli w ogóle aż do okresu wschodzenia. Wtedy dopiero powstają w nim włókna i cewki, które się układają w wiązki. Wiazki są zrzuć uszykowane w okręgi i aż dołąć nie ma żadnej rozmyi w jego łodyżce od łodyżki wschodzącego zarodka dwulisciennego.

Tęcza w miarę jak roślina się powiększa i pokrywa coraz to-
cznie szerszymi łuskami, wiązki drzewne mogą się wewnątrz i ukła-
dać inaczej jak w dwunastoletnich, gdzie szys-
kowane w okrąg, zbliżają się, stykają i twor-
zą jeden stół drzewny poprzerwany tylko
liniami promieni rdzennych. W jednolicien-
nych (fig. 111) wiązki rozproszone są bez wido-
czego porządku w tkance komórkowej. Jed-
ne bardziej ko środkowi, inne, lżejsze, ku
zewnątrz. Tkanka leżąca między nimi, nie
tworzy w odstępach linii prostych wyprowa-
dzonych od środka do okręgu, słowem pro-



111.

1.1. $K = K_{\text{w}} \otimes K_{\text{f}} \otimes K_{\text{v}} \otimes K_{\text{t}} \otimes K_{\text{r}} \otimes K_{\text{p}} \otimes K_{\text{m}} \otimes K_{\text{c}} \otimes K_{\text{d}} \otimes K_{\text{e}} \otimes K_{\text{f}} \otimes K_{\text{g}} \otimes K_{\text{h}} \otimes K_{\text{i}} \otimes K_{\text{j}} \otimes K_{\text{k}} \otimes K_{\text{l}} \otimes K_{\text{m}} \otimes K_{\text{n}} \otimes K_{\text{o}} \otimes K_{\text{p}} \otimes K_{\text{q}} \otimes K_{\text{r}} \otimes K_{\text{s}} \otimes K_{\text{t}} \otimes K_{\text{u}} \otimes K_{\text{v}} \otimes K_{\text{w}} \otimes K_{\text{x}} \otimes K_{\text{y}} \otimes K_{\text{z}}$
 1.2. $N = N_{\text{w}} \otimes N_{\text{f}} \otimes N_{\text{v}} \otimes N_{\text{t}} \otimes N_{\text{r}} \otimes N_{\text{p}} \otimes N_{\text{m}} \otimes N_{\text{c}} \otimes N_{\text{d}} \otimes N_{\text{e}} \otimes N_{\text{f}} \otimes N_{\text{g}} \otimes N_{\text{h}} \otimes N_{\text{i}} \otimes N_{\text{j}} \otimes N_{\text{k}} \otimes N_{\text{l}} \otimes N_{\text{m}} \otimes N_{\text{n}} \otimes N_{\text{o}} \otimes N_{\text{p}} \otimes N_{\text{q}} \otimes N_{\text{r}} \otimes N_{\text{s}} \otimes N_{\text{t}} \otimes N_{\text{u}} \otimes N_{\text{v}} \otimes N_{\text{w}} \otimes N_{\text{x}} \otimes N_{\text{y}} \otimes N_{\text{z}}$
 1.3. $P = P_{\text{w}} \otimes P_{\text{f}} \otimes P_{\text{v}} \otimes P_{\text{t}} \otimes P_{\text{r}} \otimes P_{\text{p}} \otimes P_{\text{m}} \otimes P_{\text{c}} \otimes P_{\text{d}} \otimes P_{\text{e}} \otimes P_{\text{f}} \otimes P_{\text{g}} \otimes P_{\text{h}} \otimes P_{\text{i}} \otimes P_{\text{j}} \otimes P_{\text{k}} \otimes P_{\text{l}} \otimes P_{\text{m}} \otimes P_{\text{n}} \otimes P_{\text{o}} \otimes P_{\text{p}} \otimes P_{\text{q}} \otimes P_{\text{r}} \otimes P_{\text{s}} \otimes P_{\text{t}} \otimes P_{\text{u}} \otimes P_{\text{v}} \otimes P_{\text{w}} \otimes P_{\text{x}} \otimes P_{\text{y}} \otimes P_{\text{z}}$

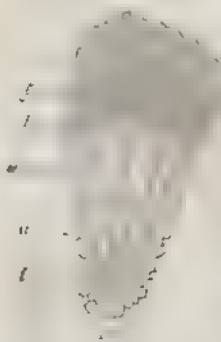
mieni rdzennych. Środek wcale z komerek złożony lub przemiany nie wielu tylko wiązkami, przedstawia pomiek rdzeni, niedokładnie jednak określony i pozbawiony swej cewy, której piętnem jest obecność cewek rozkręcalnych, jakśmy to widzieli w dwuliściennych. W wielu jednoliciennych, rdzeń tworzy wa-



fig. 112.

lec dość duży i kształtny, nie zawierający zupełnie wiązek drzewnych, mianowicie też w trawach, jak to można widzieć w kukuruzie, trzecie, etc. Lecz wtedy nie może się zastosować do szybkiego rozwijania łodygi, której środek z początku wypełnia, a która później staje się czerzą, w skutek zniknięcia rdzenia (fig. 112). Resztki tegoż dają się widzieć na ścianach wewnętrznych rurki, w jaką zamienia się łodyga; co wreszcie zdarza się i w dwuliściennych, o rdzeniu bardzo wielkim, a których wzrost jest bardzo szybki, np. w baldaszkowych.

§ 92. Porównajmy pod względem budowy wiązkę włókno-



naczyzną roślin jednoliciennych z wiązkami jakieżś opisali

w łodydze, lub gałęzi przynajmniej rocznej, dwuliściennych, a znaleźliśmy, iż jest do nich podobne. W istocie (fig. 113), posiada ona od wewnątrz ku zewnątrz: 1) Cewki węzownicowe (*c*), następnie cewki większe kręskowane lub kropkowane (*cp*), jedne i drugie otoczone komórkami kropkowanymi (*u*), a ulekkę przedłużonymi we włókna; 2) kupki naczyń właściwych (*t*) i włókien o ścianach pojedynczych bardzo cienkich, obciągniętych liniami włóknami (*f*) leżącymi najbardziej na zewnątrz, które mają

ściany grube i są ułożone w pośrodku, warstwami obejmującymi

112. Kawałek łodygi *Arundo phragmites* z węzłem. Łodyga ta jest pusta w skutek zaniknięcia miększa środkowego rdzenia, który się jeszcze widzi w równi z węzłem *a*.
113. Kawałek łodygi *Cyperus* z węzłem. — *cp* Cewki wielkie kropkowane u Komórki cewki otaczające — *t* Naczynia właściwe — *f* Włókna grube podobne lyki w *n*

jącami jedna drugą. Nie znajdujemyż w tym połączeniu wszystkich żywiołów wiązki włóknonaczynnej dwuliściennych, w części wewnętrznej odpowiadających drewnu, w zewnętrznej zaś korze? Dlatego też dość trudno jest odróżnić w pierwszym roku, łodygi zielne jednoliściennych od wielu dwuliściennych, mianowicie tych, przy którychśmy wspomnieli o rozdzieleniu wiązek cewy rdzeniowej w korze. Lecz posuńmy porównanie dalej, a podobieństwo zniknie.

Wiązka dwuliściennych posiadała jednakową budowę w całej długości; wiązka jednoliściennych uważana w różnych wysokościach przedstawiała różną grubość i budowę. Pierwsza o pewnym czasie (zwykle po roku) dzieliła się na dwie części, jedną należącą do drewna, drugą do układu korowego, między nimi zaś ustrajała się wiązka nowa, która się później podobnie rozdzieli.

Żywyte wiązki jednolite, ściennych nie rozdzielają się nigdy, a jeśli porównalibyśmy wewnętrzne z drewnem, zewnętrzne z żyłkiem. Tylko to byłoby rozrzucone po całej łodydze pomiędzy wiązkami drzewnymi, do których by były przyłączone, bez widocznego porządku.

Po tym pierwszym rzucie oka, przewidzieć można, jak dalece sposób wzrastania musi być różny w lodygach dwu i jednolicełennych, i że w tych ostatnich nie można się spodziewać ani stojów drewna



111.

[illegible]

społrodkowych, z których co rok jeden się tworzy, ani słojów żyła.

§ 93. Na nieszczęście, nie mamy prawie w klimacie naszym roślin jednolicieanych drzewnych, nie możemy tu przeto, jak przy dwulicieanych, przystać do niezacemu się przykładów mu znajomych, i których łatwo może dostać; za to znaleźć można często pomiędzy rycinami, jakie zwykle dołączane bywają do opisów podróży, obrazy palm, które z drzew jednolicieanych są najznakomitsze, a widząc je, każdy uderzonym zostanie różnicą, jaką zachodzi między nimi a drzewami naszymi. Palmy bowiem posiadają pierń wyprostny, grubości zwykle jednolitej od góry do dołu, wale nagi, niepodzielony na gałęzie i gałązki i tylko u wierzchołka noszący parę wielkich liści (fig. 114, 1). *Lacca alaeifolia*, dość czysta w ogrodach, szczególnie poklatkowych, może o postawie palm dać nam wyobrażenie.

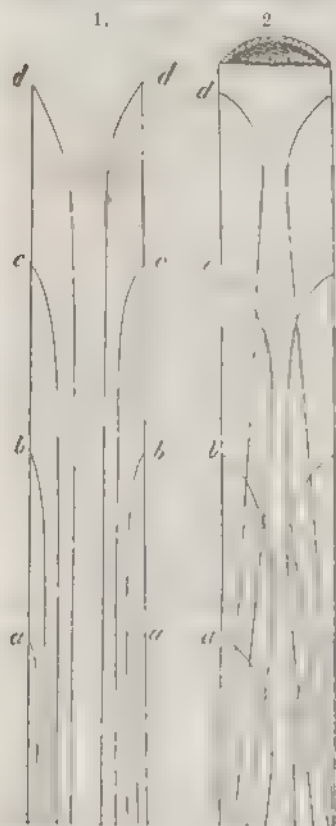
§ 94. Przejdźmy od uważania zewnętrza palm do ich wnętrza (fig. 115), a znajdziemy znowu wiązek włókniastych rozrzuconych bez porządku w tkance komórkowej, jakśmy opisali w łodyżce jednorożnej. Tylko że wiązki rozmiały się nadzwyczajnie; rzadsze i bardziej od siebie oddalone w środku łodygi (*m*), stają się liczniejszymi i bardziej ściśniętymi a zarazem mocniej barwionymi obwodowi, gdzie też tworzą słój zbity i czar-niawy (*b*). Takowy jużto bywa bezpośrednio pokryty pokładem komórkowym który nazwano korą (*e*), już też pomiędzy nimi i wewnątrz pokładem zbiegającym się pas (*f*) wiązek mniejszych i liczniejszych, ciemniejszych i mniej ściśniętych i mniej barwionych, a któryto pas zbieżny i rozbieżny swego, brany był może często za pas żyła.

115. Przecięcie poziome wycinka z łodygi palm (*Astrocaryum murmurata*). *a* — odłup, część rdzeniowa, w której drzewne są rzeźbione i rozproszone, *b* — Cięższe i ciemniejsze, w której wiązki ciemne i ściśnięte tworzą słój zbity i czarniawy — *f* Słój wiązek ciemniejszych i mniej ściśniętych, który porównywano z żyłą — *e* Pokład komórkowy

§ 95. Budowa taka większej ilości palm znana była już starożytnym. Desfontainowi przynależy zaszczyt odkrycia jej we wszystkich jednoliściennych i objawienia następującego, bardzo prostego prawa. *Rosliny dzielą się podług budowy wewnętrznej łodygi na dwie wielkie grupy: 1^a na takie, które nie posiadają wgraszanych słojów spośródkowych, których twardestwo zmniejsza się od obrędu ku środkowi, w których rdzeń leży między wiązkami włókien i które nie mają przedłużenia w kształcie rozbiegających się promieni; rośliny jednoliściennne. 2^a na takie, które posiadają słoje spośródkowe wrazone, których twardestwo zmniejsza się od środka ku obrębowi, w których rdzeń zamknięty jest cewą podłożną, i które mają przedłużenia rdzenia w postaci rozbiegających się promieni; rośliny dwuliściennne.* Prawo to, tak wyrażone przez Desfontaina nie zostało dotychczas zastrzeżone. Barzej się ma z wnioskami o sposobie rozrastania się łodyg jednoliściennych, które z praw tych wyciągnął, z wielkimi wprowadzając powątpiewaniem jak świadczy Dainton, też które pozostawia powszechnie przyjęte i uznane były. Ponieważ wszystkie liście są tu zw. kłopotliwe na wierzchołku drzewa, a w skupieniu tem najmłodszym czyli na ostatku utworzone umieszczone są w samym soku; ponieważ dalej w liściach kończą się wszystkie wiązki włókno-naczynne, których ogół stanowi część twardą łodygi; wiązki zatem kończące się w liściach na młodszych, a zatem także na ostatku utworzone, położone są w środku wzdłuż reszty wiązek. Pien przeto twardszy jest ciągle; przez to zerwie się w jego wnętrzu nowych wiązek, odpychających na zewnątrz dawniejsze, które tym sposobem zbliżone i coraz bardziej ściśnięte tworzą pasów zewnętrzny, twardszy od wszystkich innych części. Byłby to sposób rozrastania się zupełnie odwrotny względem rozrastania się dwuliściennych, gdzie pokład najnowszy jest zawsze na zewnątrz, młodszy, a ten jest starszy, im się bliżej środka znajduje. Nazwano *zewnątrz-rostemi* (*odśrodkowemi* (z.) łodygi dwuliściennych, które podług tej teorii wzrastają ku zewnątrz; *wewnątrz-rostemi* (*dosrodkowemi* (z.) łodygi jednoliściennych, które rosną ku wewnątrz.

§ 96. Lecz aby wnioski te były prawdziwemi, potrzeba iżby wiązki zachowały wszędzie te same stosunki, a przeto aby zachowywały kierunek równoległy, w całej swej drodze, tworząc

niejako sнопек. Tego właśnie nie znajdujemy, owszem przeciąwszy łodygę palmy wzdłuż, widzimy iż wiązki gną się, krzywują i krzywują we wszystkich kierunkach. Toż samo lubo



116.

i zbliża się coraz bardziej do obwodu, dopóki nie napotka kory, gdzie bieg jej staje się prawie prostym. Opasuje więc długi łuk obrotowy wypukłością ku wewnątrz i bardziej krzywy u góry.

116. Stosunek części ujętych w przekroju 1. 1. Podł. tej łodygi wewnątrzrosłych. — 2. Podł. tej łodygi. M. L. K.

nie tak wyraźnie można widzieć w krótkiej łodydze poru (*Allium porrum*), lub każdej innej roślinie zielonej z naczyniami jednoliściennymi, gdzie liście osadzone są gęsto na łodydze bardzo skróconej.

Jeśli zechcemy śledzić jedną z wiązek w całym jej biegu od góry do dołu, to jest od punktu na powierzchni łodygi, w którym wiązka opuszcza tę ostatnią i przechodzi w liść, ujrzymy, że takowa idzie najprzód nieco ukosnie ku wewnątrz, a następnie dosięgnąwszy mniej więcej środka, zstępuje w dół. Tymto sposobem zdaje się wychodzić ze środka łodygi, i właśnie przez zaniechanie śledzenia dalszego jej przebiegu, postrzegacze omyleni zostali co do miejsca, z którego hierze początek, i przypuszczali łodygi wewnątrzrosłe. Śledząc wiązkę rzeczoną niżej, byłiby się przekonali, że przybiera kierunek pochyły, przeciwny tému, jaki zachowywała u góry, to jest, że idzie ku zewnątrz

W przebiegu swym wiązka musi się krzyżować kolejno z temi wszystkimi, które leżą pod nią i są utworzone wprzód niż ona, ponieważ takowe szły do liści niższych, a przeto starszych; w końcu jednakże wiązka, o której mowa, kończy się na zewnątrz i od nich. Wiązki więc najnowsze, muszą także leżeć najbardziej na zewnątrz, równie jak w dwulicziennych, tylko że wązki jednocześnie zamiast pozostać prawie równoległemi w swym biegu i tworzyć przez to ogółem swym wałec, nachylają się ku sobie u góry, a rozbiegają się u dołu. Dodajmy do tego, że łuk, jaki zakreślają, nie leży na jednej płaszczyźnie; że przeto przecięcie pionowe lodygi nie może nam odkryć wiązek którejkolwiek w całości od jednego do drugiego jej końca. Bóg jej kręty i trudności śledzenia go wprost całej tej siatki, czynią poszukiwanią takowe bardzo zawikłanemi. Jednakże, dwie schematyczne figury (fig. 116), na których oznaczono bog czterech pa wiązek (*a, b, c, d*) po łuk trojki o lodygach wewnątrz i osiowej. (1) i podług drugiego tylko co opisanego sposobu widzenia (2), ułatwią zrozumienie stosunku, w jak m zostają względem siebie wiązki w jednym i w drugim razie.

§ 97. Najonku Lsory, że barłowa po odrypiętych wiązek nie jest jednosiłą, i w całej ich długości, i góry przeważają żywioły, któreśm powołał do drewna, u dołu przeciwnie te któreśm poroślał z kłą, stosunek jednych do drugich zmienia się stopniowo. W wyższej części drogi jaką przebiegają wiązki, to jest tam, gdzie ich łuk zbiega ku środkowi, przedstawiają od wewnątrz ku zewnątrz; najprzód liczne cewki węzłownicowe, później ciwały większe innego rzędu, otoczone konorkami; takowe w miarę, rozróż, lub nieco większej ilości rączyma własciwe i włókna grube podobne łykowym. Te ostatnie porinają się ciagle i powiększają przez to objętość wiązek, im bardziej te zbiegają się do obwodu, tak, że niżej nieco znajdujemy owe włókna w znacznej ilości obrzeżone od wewnątrz niewiele tylko konorkami dwzewnymi, wprost których leży jedna lub dwie wielkie cewki; inne jeszcze znajdujemy same tylko włókna łykowe. Przy samej nakoniec podstawie wiązki przebiega ją wzdłuż kory i już wcale włókniasta tylko, staje się zwykle bardzo cienką, a często nawet dzieli się na liczne cząstkowe wączeczki, które zewną,ąc się z wiązkami sąsiednimi, powiększają zagniatwane.

Na przecieciu poziomém łodygi, wiązeczki tworzą część zewnętrzną. Są one cienkie, połączone wietko za pomocą miększu bardzo drobnego i stanowią pokład, który brano niekiedy za łyko, lecz który jak wiemy ma tu inny początek jak w dwulicennych, i który niekiedy wcale nie istnieje. Część wiązek złożona głównie z włókien o ścianach grubych, tworzy pas ow twardy i białawy; natomiast część ich wyższa, gdzie oprócz włókien znajdują się cewki i komórki drzewne, tworzy owe punkta rzadsze wprost miększu wewnętrznego, tudzież punkta znajdujące się przy osadzie liści. Wszystkie te wiadomości wiał jestesmy nowym pracem Hugona Mohla.

§ 98. Łodyga grubieła w początku szczególnie przez rozrastanie się osobnicze każdego z żywiołów ją składających. Lecz czemuż zwykłe grubienie to wstrzymuje się dość szybko, i dlaczego łodyga posiada prawie też samę średnicę u góry co u dołu, kiedy wszakże zdawałoby się, że przyswajanie się ciągle nowych wiązek odpowiadających nowym listom, powinno ją ciągle zgrubiać? Oto dlatego, że dość wiązek nie może być w porównaniu z ilością ich w dwulicennych, gdyż najczęściej łodyga, mianowicie w górnej części, jest pokryta gałęziami i liśćmi, nosi te ostatnie tylko u wierzchołka, a wzyz rosnie jedynym tylko wierzchołkowym pączkiem. Przez tego, wiemy, że wiązki nie są równo grube w całym swym biegu, ale że idąc na dół, stopniowo cieńszeją i jak się znaże wyczerpują w końcu. Podstawa więc łodygi nie posiada całego ęgotu wiązek, a ilość tych, które w niej napotykamy zrownoważona jest przeto, że są cieńsze u dołu a grubsze u góry; podobnie dzieje się na każdym stopniu wysokości łodygi. Jednakże niekiedy zrownoważenie to nie jest zupełne w każdej wysokości i dlatego napotykamy łodygi nabeżmiałe u dołu, w środku, lub u góry, bez wątplenia podług epoki, w których drzewo rosło najdalej.

§ 99. Dotychczasową łodygi jednolite nie mierzogłęzione i rosłace wzyz jedynym tylko wierzchołkowym pączkiem. Jednakże przypadek, takor lito najczęstsze, nie stanowi prawa ogólnego. Wdźniw, że wiec naszyca jednolicennych: szparac, zlotogłowice i wielka lezba traw, posiacają gałęzie; lecz paważ łodygi ich zają rok tylko jeden, niepodobna przeto z pewnością obaczyć, jaki wpływ ma rozwijanie się gałęzi na ich grubienie. Więcej stanowczemi są spostrzeżenia czynione na niektórych drzewach kram ciepłych, które się ta-

koż rozgależającą jak np. puchlnik (*Pandanus* fig. 114. 2) i smokwie. Takowe grubieją także, a nawet mają niekiedy nadzwyczaj wielką średnicę. Dostęć będzie przytoczyć tu smokiew krwawosok (*Dioscorea dioica*), jedno z najgrubszych drzew na kuli ziemskiej, tak, że w pało wyprochniałym jednego z nich urządzono małą kapliczkę (1). Skoro pączki boezne rozwijają się na kształt onej już łodydze roślin jednoliściennych, wiązki ma odpowiednio zamast przerywać łodygę i dążyć do jej środka, zbiegają między drzewem a korą i wtedy łodyga grubieje podobnie jak w dwuliściennych, z tą tylko różnicą, jaka wynika z położenia względnego i ludowy wiązek, które pozostają niepodzielone, jak wiązki środkowe.

§ 100. Korą jednoliściennych nazwalismy pokład komorkowy, który pokrywają zaskórkiem, i zgubiony zwykle przez podstawy liści, słupowi czy też najzwęższej łodygi. Co do składu, różni on się dostatecznie od pokładu włoknisteo, który pokrywa, i od którego się czasem oddzela. Niekiedy znów pokład ten nadzwyczaj cienki i mocno przyswarty do pokładu włoknisteo, zlewa się z nim zupełnie; rzadko kiedy dochodzi znacznej grubości. Tak np. łodyga *Tamus elephantipes*, rosnąca dosyć często teraz w naszych cieplarniach, ma postać jakby kopuły, której powierzchnia podzielona jest na liczne wysepki poddzielone brzołami. Wysepki te są pokładami listwykowymi, podobnymi do korku, lecz mało tego podobieństwa jednopłata tkanka komorkowa tej listwy, nie przedstawia nigdy okrywki korkowej ani komorkowej, jaką opisalismy u dwuliściennych. Zresztą wiemy, iż tylko nie znajduję się w korze jednoliściennych, ponieważ to, co za nie uważano, ma zupełnie początek, jest tylko dolną kończyną włokien drzewnych; Wyżej przedstawia listwiste drewno i może słusznie przyjąć to nazwanie. Kora więc równie jak układ drzewny, różne są w łodygach tych dwóch wielkich gromad roślin i odrzucawszy nawet podział na wewnątrz i zewnątrzroste, niemniej przeto można je rozróżnić za pomocą piętn anatomicznych wielkiej wagi i łatwych do ocenienia.

(1) Często zdarzające się niszczące skutki choroby i łodygi w roślinach jednoliściennych jest najmocniejszą przeszkodą przeciw teorii o wewnątrz- i zewnątrzroście. Roślina bowiem, której środkowy słupek zostałby zniszczony, nie może już z łodygi zrosnąć znowu, która by się do pierwotnej pokusiła obudzić i odrastać.

ŁODYGI ROŚLIN REPELISJIENNYCH

§ 101. Widziersny (§ 27) że zarodek roślin bezłściennych czyli *zoidarii* (*spora*) nie przedstawia żadnej różnicy w częściach, z których się ma rozwijać korzenie, łodygi i liście; że to jest zwykle koniczka pochyła, wypukła istota ziarenkowata. Jest się znajduje w okolicznościach sprzyjających wschodzeniu, która zwrócona ku ziemi, i z każdej na powierzchnię dostatecznej zw. górnej, przedłuża się w rurek, która zastępuje korzeń. Długi koniec w skutek powstania nowych komórek układających się obok pierwotnej, rozrasta się w rozszerzenie czyli blaszkę zwykle poziomą, a wiele z tych nowych komórek wypiszcza z nową rurką korzeniową podobnie pierwszej. Rosłom *Zaidarii* łazby i zżerających nie postępują dalej; łodygi nie rozwijają się wcale. W wielu żyjących w wodzie, t. p. w *Chara*), podczas kiedy korzenie zagięte są w nagle, wznoszą się w powietrzu w kierunku walec, który można rozwać łodyga lub gałąź. Jest to po prostu rurek czyli koniczek podobnych zrosnionych, koncom. Intencją foliów bardziej niż złożoną, ponieważ takowa powstaje z połączenia wielu koniczek. Najwęższe z tych, zachowując kształt pierwotny z okrągłości lub wielokątnej, tworzą cewki w kształcie rurek z koniczkami w postaci, podobnych do ławet nasadzonych włókna. To można widzieć np. w mechach i w algiach. Ież wszystkie te rośliny są całkowicie koniczkowe, cewki nie istnieją w nich wcale.

§ 102. Ukazują się one dopiero w rozwojówkach (*Marsipaleaceae*) i widlakach, których łodyga pod okrywą komórkową posiada osłonkomórkową. Ta składa się z jednej lub wielu wiązek połączonych drobnym miękiszem. Wiązki bywają zwykle splecione, nie zaś jak w roślinach liściennych mniej więcej walcowate; tworzą one jakby wstążki różne złożone w podług lub pocięte. Jest cewny oznaczać pod drobnowidzą gatunek naczyni złożonych tym sposobem w splecione wiązki, znajdujemy same tylko cewki porostowe, albo naczynia, któreśmy nazwali drążkowatymi. Są to także włókna części niezależne jedne od drugich niż połączone w jednociegi rurek. Wszystkie te rośliny tak jak je teraz na kuli ziemskiej znajdujemy, są zielne; lecz wnosząc

z pozostałości roślin kopalnych, których teraz nie napotykamy w stanie życia, twierdzić można, że w epoce bardzo odległej, lodygi zdające się należyć do tychże samych rodzin, posiadały wymiary daleko większe i twardość drewna.

§ 103. Jest jeszcze jedna rodzina roślin bezliściennych bardzo rozszerzona na ziemi, a tą jest rodzina paproci, które dla podobieństwa w budowie mogą nam dać niejako wyobrażenie, czém były owe wielkie przedpotopowe rośliny. Wprawdzie, w naszym umiarkowanym klimacie rosną tylko same zielne paprocie, a jeśli nawet lodygi ich żyją wlecej nad jeden rok, to są czołgujące i ukryte pod ziemią. W środku posiadają równie jak lodygi widłaków, jedną lub kilka tylko wiązek złożonych także z cewek po większej części drabinkowatych. Figura 118 przedstawia kilka kawałków tych naczyń, wziętych z jednej z największych naszych paproci, z długości królewskiego (*Osmunda regalis*).

§ 104. Pod zwrotnikami i w sąsiednich krajach ciepłych, paprocie inaczej się rozwijają; dochodzą bowiem wielkości drzew wysokich, 15—20 metrów. Z tem to tylko możemy porównać drzewa jednoliścienne i dwuliścienne, któreśmy poprzednio badali. Są one



117

117. Paproć czarna (*Aspidium acrostichum*) z Jap. i Wschodnich Indii. Ciężkie, ciemne, gęste, zielone, zgrabne, szorstkie, powstające z nagromadzenia korzeni przydatkowych, wosk, juche, z rąb, i pokrywające ją zupełnie.

z zewnątrz podobniejsze do jednoliściennych, mają bowiem pnie wyprostowane, pojedyncze, prawie równej grubości przy podstawie i u góry; noszą też równie na wierzchołku korony wielkich liści, których nie posiadają na reszcie powierzchni.

§ 105. Długi czas sądzono, że budowa tych paproci jest taka sama jak roślin jednoliściennych. Lecz jeśli przeciąwszy pnie paproci drzewnej (fig. 118), będziemy badali jej zwoły, przekonamy się o różnicy jaka między nimi zachodzi: jakoż

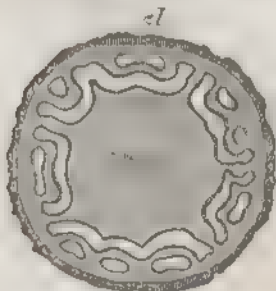


Fig. 118.

swego może być wzięty za rdzeń (*m*). Zewnątrz słoju leży liny pas komórkowy (*p*), powleczony w początku życia rośliny naskorkiem, później zaś okrywająca dół (*r*), utworzoną z długotrwałych podstaw liści które opadały, w miarę jak pnie się wznosiła one przestawały tworzyć jego koronę.

Na przecięciu poziomem poznają się włazki po zbliżeniu ich kształtu i barwie zwykle czarniawej; barwa ta należy do tkanki drzewnej (*f*), której pasek w każdej z włazek otacza boczne cewki (*r*) pierścieniowe, kreskowane, a najczęściej drabinkowate. Całe włazki a zatem i słoje utworzone przez ich zbliżenie lub połączenie, mają zwykle postać przepaski, która poskła-

118. Przekroje poziome łodygi paproci drzewnej (*Cyathea*) — *m* Rdzeń zajmujący cały środek. — *z* Pas drzewny utworzony przez włazki ułożone w tym przypadku w okrąg poprzeczny, w innych w słoje jednolite. — *f* Złoty włazek drzewny czarny, tworzący brzeg każdej z włazek. — *p* Włazek drabinkowaty, zajmujący środek każdej z włazek i tworzący pas drzewny. — *r* Cewki pierścieniowe, kreskowane, a najczęściej drabinkowate. — *z* Słoje zewnętrzny miąższu zostający lub nie w związku z rdzeniem. — *a* Okrywa twarda zastępująca miejsce kory.

dana lub pogięta rozmaicie, przedstawia kształty muięj lub więcej dziwaczne, mniej lub więcej wytworne.

Schultz twierdzi, że oprócz tych żywotów, to jest cewek białawych, stanowiących środek wiązek i oprócz komarek drzewnych czar=awych, tworzących ich obwód, znalazł jeszcze między jednem i drugim naczynia mleczowe i włókna długie podobne lękowym. Mohł zas przeczy, aby naczynia mleczowe tu się znajdowały.

Nieatody w środku rdzenia leżą inne małe wiązeczki okrągłe, złożone z takich samych cewek jak wiązki tworzące słoje.

Balając słoje ow na przecięciu podłużném, widzimy, że wielkie jego wiązki nie idą prosto, lecz węży kowato, tworząc w pewnych odstępach, przez wzajemne zbliżanie i oddalanie się od siebie, przestwory wypełnione tkanką komorkową, która przeto łączy rdzeń z tkanką przy obwodzie leżącą. Rozkład ten można dobrze widzieć niszcząc tkankę komorkową przez moczenie, które nie rarusza ani włókien, ani naczyń. Te pozostają w postaci wałka wydłużonego lub pochwy podziurawionej oczkami, dosyć kształtnemi otworami. Wałek takowy porównać można do wałka tych dwuliscianych, których wiązki idą także falisto, a tępy, jeszcze do okrywy tychże lękowej

§ 106. Opis ten dostatecznie wyjaśnia różnicę, jaka zachodzi między łodygą paproci drzewnych, a łodygą jedno i dwuliscianych. Różnica jest następująca: wiązki ułożone w okrąg, a nie rozproszone bez porządku jak w jednoliscianych, tworzą jeden tylko a nie wiele, słojeów spółśrodkowych, którym w dwuliscianych odpowiada tyleż słojeów kory. Procz tego, łudowa i postać wiązek jest zupełnie inną: nie znajdujemy w nich nigdy cewek ozkiecalnych, i żywy są tu wcale naczey iszykowane jak w roślinach liscianych. Jeśli uważać się podług dobrego opisu jednych i drugich, odkryje z łatwością wszystkie cechy odrozdinające, które wyszczególnić byłoby niepotrzebnem powtarzaniem.

§ 107. Pien paproci drzewnych nabiwa pewną grubość przy rozrastaniu się różnych żywotów, które go składają; pozniej przestaje grube i posiada w każdej wysokości jednakową grubość. Zaledwie wyrosłszy nieco nad ziemię, jest już tak gruby, jak inni lęczy nające 15 metrów wysokości, a to dlatego, iż rośnie tylko u wierzchołka, a wiązki jego przedłu-

zają się bez rozgałęzienia, i powstają niezmiennymi w każdym wieku i w każdej wysokości.



fig.

Mniemano, że pień paproci bywa zawsze pojedynczy, jednakże mamy przykłady że się rozgałęzia. W ogrodzie paryzkim znajduje się pewna paproć indyjska (*Alsophila perrotetiana*), u góry widelkowato podzielona. Przeciąwszy wpodłuż takie widelki (fig. 119), widzimy, że nie powstają przez wyrośnięcie gałęzi z pnia jak w dwulściennych, lecz że pień jest jakby rozdwojony, że cewa rdzenna przedłuża się równo i bez przerwy w obie gałęzie.

Wiele roślin bezliściennych zielnych, o których już wspomnieliśmy, jakoto paprocie, widlaki, zeczwrótnikowate, zdają się być także rozgałęzionemi; lecz można się przekonać, że to jest jak i w poprzednim przypadku, skutkiem rozdwojenia wierzchołkowego, nie zaś wyrastania bocznych gałązek. Każde rozgałęzienie jest widelkowatym, a kiedy śledzimy sposób w jaki powstało, widzimy, że w skutek obecności dwóch pączków wierzchołkowych zamiast jednego. Te przedłużają się albo jednakowo, albo niejednakowo, a następnie jeden z nich lub obadwa rozdwiają się znów. Roślina wydaje się mniej lub więcej gałęziastą, podług tego, jak często powtórzył się taki podział.

§ 108. Jest to więc prawem ogólnem dla łodyg roślin bezliściennych, że rosną tylko u wierzchołka i tylko w skutek przedłużania się wiązek raz utworzonych, że się przeto różnią od łodyg roślin liściennych, gdzie na powierzchni dawnych wiązek tworzą się bez przestanku nowe. Z tego powodu rzadzo im nadad nazwę *wierzchołkorosłych* (*acropneae*), i przez to pobyć je obok wspomnianych poprzednio *ecmopneae* i *germopneae*. Lecz widzimy, że nazwiska te muszą być odrzucone, a więc i owopneowe staje się niepotrzebnem. Jednakże te wyrazy niekiedy wygodnie mogą być użyte w wykładzie, jeśli zapomnimy o ich źródłowości i jeśli je zechcemy określić pojęciami ściśle naukowemi.

119. Pionowa paproć (*Alsophila perrotetiana*), przy rozdwojeniu. — Rdzeń, — zł. Słój czyli pochwa drzewna

§ 109. Wspomnijmy tu jeszcze o jednym wyjątku od wyżej przywiedzionego prawa: znajdziemy go w jednej szczególniej rodzime bezlisciennych, w tak nazwanych skrzypkach (*Equiseta*), których łodygi nie mają nic wspólnego co do budowy z opisanemi dotychczas. Wewnątrz nich znajduje się wielkie wydrążenie walcowate, poprzeczniakowe w pewnych odległościach przegrodami, które odpowiadają tyluż słowom Ich części mniejsze, prawie całkowicie komórkowe, zawierają one mniejsze przerwy (przewody powietrzne), ułożone w jeden lub dwa okręgi. Kilka cewek pierścieniowych bieży wzdłuż tych przewodów. Zewnątrz łodygi, ze sław ow wyrastają wokoło gałązki. Liści nie ma i śladu, gdyż nie można brać za nie pochwów błonowych, które się znajdują także w sławach na wewnątrz od gałązek; gdyby bowiem takowe powstawały ze zrośnięcia okółka liści, gałązki musiałyby wyrastać z pomiedzy łodygi i pochwów. Za to naskorek posiada mnóstwo szparek, ułożonych w rzędy prawidłowe. Nie znajdujemy przeto w budowie skrzypow nic takiego, co by można porównać z łodygami, o których mówiliśmy poprzednio.

K O R Z E Ń.

§ 110. Korzeniem zowie się ta część rośliny, która zachowuje kierunek przeciwny łodydze, to jest, która dąży ku wnętrzu ziemi. Nasadą korzenia nazywamy kończynę jego wyższą, która go łączy z łodygą, w punkcie nazywamy szczyt; wierzchołkiem zaś korzenia, jest kończyzna jego niższa. Szczegółowy rozbiór łodygi, którym za mówiliśmy się wyżej, dozwoli skrócić znacznie badanie korzenia, ponieważ tylko o porównanie go z tamtą.

§ 111. Bedziemy go śledzić jakiesmy to z łodygą czynili, od pierwszego okazała się w zarodku. Okazaliśmy już, że część tego nazwana kiełkiem, nie cała należy do korzenia; że owszem część ta w gorze, a czysto nawet prawie w całej swej długości aż po kończyznę doń, należy do łodygi. Przy wschodzeniu dopiero, kiełek okazuje się czem jest w istocie, i tu już w samym początku, trzy wielkie gromady roślin różnią się od siebie. Nie wspominając już o zarodkach bezlisciennych, w których nie ma odrębnych części, a przeto i kiełka. I gdzie korzenie są tylko przedłużeniem komórek stykających się z ziemią,

kiełki zarodków dwu i jednoliściennych rozwijają się w odmienny wcale sposób. W pierwszych kończyła korzonkowa oś przedłuża się; w drugich (fig. 120) powstaje w niej otworek, przez który wychodzi kiełek (*r*), pokryty dotąd warstwą powierchową istoty zarodka, która warstwą stanowi później jakby pochwę (*e*) nasady tego pierwszego korzenia. Dlatego rośliny dwuliścienne nazywane bywają niekiełki *nago-kiełkowymi* (*exorhizae*), jednoliściennne zaś *okryto-kiełkowymi* (*endorhizae*), ponieważ w pierwszych korzeń (*P*) jest nagim, to jest leży na zewnątrz (*zewn.*), w drugich zaś jest okrytym, to jest leży wewnątrz (*wewn.*). Ztąd także nazwisko *pochevki* (*coleorhiza*) (*zewn.*, *pochevka*), nadane błonie otaczającej kiełek jednoliściennych.

§ 112. Kiełek czyli młoda część osi młodej roślinki, przedstawia w dalszym rozwoju się dwie ważne odmiany. Albo się samą przedłuża (fig. 121), głąbieje, wydaje gałęzie, które mają właściwe i zostaje w tym samym stosunku do całego układu podziemnego korzeni późniejszych, co łodyga do układu powietrznego łodyg powtórnych, czyli gałęzi; a wtedy stanowi *macicę* (*rhizoma*), którą dosyć często spostrzegamy w dwuliściennych. Albo jak w innych razach, obok pierwotnego korzenia tworzą się inne, prawie jemu równe a nawet i większe. Wychodzą one tuż przy nasadzie i zdają się być zupełnie wykształconemi już w zarodkach wieli okryto-kiełko-

120. Zarodek rośliny dwuliściennej. — *P* Łodyżka. — *r* Korzeń główny. — *e* Warstwa powierchowa otaczająca kiełek. — *P* Warstwa podłożna każdego korzenia, skoro ten przebijie warstwą powierchową tkaniny zarodka.

121. Korzeń pierwszy siału gęstego (*Melica rotundifolia*).

wych. ponieważ takowe zostają przedziurawione na wielu miejscach, a przez otworki wychodzą korzonki boczne (fig. 120 r' r' r'). Korzonki wyrzynające się tym sposobem, prawie w jednej wysokości rozwijają się jednocześnie, tworząc peg albo wiązkę. (Choćby niektóre z nich rozgałęziały się w dół, nie rzadko jednak napotkac je można niepodzielone. Wielu pisarzy nazywa te korzenie *złożonemi*, *wiązkowemi* lub *włoknistemi* (fig. 122), pierwsze zaś przeciwieństwo *pojedynczemi*; a jeśli osi rozwija się bardzo znacznie w kierunku pionowym, *torzecionowatemi* (fig. 124).

Rozumie się, że między temi dwiema odmianami, można napotkać wszystkie stopnie pośrednie podług różnicy stosunków, w jakich korzenie boczne wykształcają się względem korzenia osiowego. Ten często pojedynczy i zawsze najważniejszy przy wschodzeniu, może zachować swoje przewagę albo ją utracić, a nawet zatrzymać się w rozwinięciu być całkownie zamorznym, a wtedy inne biorą na siebie jego czynność.

§ 113. Wreszcie todyga, w pewnych okolicznościach może na powierzchni swojej wydawać korzenie zwane *przydatkowemi* lub *przybyszowemi* (rad. accessoriae seu adventitiae), jak to łatwo widzieć na gałązkach, np. wierzo lub topor, których konieczną dolną zamurzymy w wodę, lub wsadźmy w wilgotną ziemię, a które nazywają się wtedy zrazami. Na różnych miejscach powierzchni tej korezyny, ukazują się wkrótce nitki przedłużające się i kierujące na dół; są to właśnie korzenie przybyszowe, względem których część niższa gałęzi stoi w tym samym stosunku, co u nasza korzenia względem jego odnoży. Niektóre rośliny nie potrzebują nawet być w zetknięciu z ziemią lub wodą, aby wydać korzenie na powierzchni łodygi lub gałęzi; a korzenie ich kierujące się od punktu z którego wychodzą ku ziemi i zawieszane w powietrzu w całej tej drodze, niekiedy bardzo długie, nazywają się *powietrznemi*.

Na ze wszystkich zaawno miejsce wyrastają korzenie przydatkowe, ale z takich szczególnie, w których soki i żywność



122. Korzeń złożony złotogłowa żółta; (*Asphodelus luteus*).

są nagromadzone i na których naskórek jest przerwany; zatém, z węzłów łód. gi. z nabrzmien przypadkowych i ran, a często bardzo z grudek.

§ 111. Jakikolwiek będzie początek korzeni, czy powstają z przedłużenia się kielka lub jego rozgałęzienia, czy tworzą się przypadkowo na łodydze lub gałęziach, zawsze są ustrojne na jeden prawie sposób. W rzeczy samej, ukazują się zrazu w postaci małego narostka, złożonego z komutek, z których środkowe przebiegają się wraz z całym ciarkiem; pozostałe niektóre z nich ustają się w cewki, które płaczą się w dłuższe, lub krótszej przestizeni z cewkami wiązek łodygi. Budowa ostateczna jest jednakowa we wszystkich korzeniach tej samej rośliny. Uważamy ją tu pokrótce, opisując najprzód jedną jej wspólną we wszystkich roślinach, a potem odmiany jakie przedstawia w trzech wielkich gromadach.

Korzenie nie mają ani łosć, lub niezdzi im podobnych, ani pączków, któreby się tworzyły w stosunku stałym z tamiem. Rozgałęzienie się ich przeto, jest następne, jest weale różne od rozgałęziania łodygi i podane innym prawom, które dotąd nie są znane dla nadzwyczajnej nieprawidłowości. Odnogi coraz mniejsze kończą się wreszcie *niteczkami* czyli *rhizoidami* (Rhizoiden), które nazwano także w niektórych przypadkach *czubem korzeniowym* (conus radicans). Powierzchnia kończy w korzeniach pojedynczych, bywa często w całości pokryta temi niteczkami, i często one same tylko zdają się tworzyć korzeń, a często znówu nie ma ich weale. Istnienie niteczek jest czasowe; więdną one na cz. sełach starych korzeni, a na jego kończynach tworzą się inne nowe.

§ 112. Na ich to własne kończynach odbywa się najżywiej główna czynność korzeni, to jest wssanie płynów z otaczającej ziemi. Sądzono, że takowe dzieje się szczegółiej w nabrzmieniach komorkowych kończących niteczki, czyli w najdrobniejszych komórkach, któreto nabrzmienia miały się nakształt gąbek napawat płynami otaczającymi, i dlatego nazwane zostały *gąbeczkami* (spongiolae). Badanie mikroskopem noży, że to wyobrażenie o gąbeczkach było mylnem, z powodu uważania ich początkowo przy pomocy powiększeń niedostatecznych, przez co kreski płateczkow. kleju roślinnego, lub innych obcych odrobinek, przylegających do kończyny korzonkowej, uważano jako należące do jej składu; że w rzeczy samej nie-

które korzonki kończą się zgrabiemieniem czyli guzieczkiem komorkowym o tkance większe, niż w innych częściach korzonka (np. *Zabrusiek*, *Hydrochmris*), lecz że w innych razach guzieczek ten składa się z tkanki daleko zbilszej (np. w rz. *sie*, *Le-mina*); że bardzo często zgrabiemienie wcale nie istnieje, a niteczki na korcie odkryte są naskórkiem, tak samo jak reszta ich powierzchni.

Co do kończyn grubszych odnóg korzeni, które nie wiedną tak jak niteczki, lecz rosną ciągle, te muszą w ogóle posiadać tkankę młodą, ponieważ ona jest jedynym siedliskiem rozwijania się nowych części; ztąd musi występować niejaka różnica między tym punktem a innemi niższymi nasady korzenia, w których tkanka doszła już ostatniego stopnia wykształcenia, do jakiego jest zdolną.

§ 116. Naskorek korzenia (fig. 87) różni się od łodygowego, stałą nieobecnością szpatek. Ten i ów równie jak i postać swoją łatwo może się różnić od tkanki pod nim leżącej.

Komórki składające go, przedłużają się często we włosy pojedyncze lub brodaweczki. Można je widzieć w ozole przy podstawie kielka, skoro takowy zaczyna się przedłużać przy wstęgnięciu (fig. 120 r r), na ostatnich rozgałęzieniach jeszcze nędzy i na niteczkach. Przedłużenie to powiększają powierzchnię części korzenia, w czasie w którym tak we jak się zdaje, biorą udział (lub w niższym stopniu) we wsysaniu płynów otaczających. Te włoski naskórka nazywają niektórzy *niteczkami* lub *czubem*, lecz na łanie tego imienia raz przyrządkom prostym, drugi raz złożonym i małym tamte w swym składzie, może się stać przyczyną niejakiego zamieszania.

§ 117. Naczynia napotykane w korzeniach aż po same prawie ich kończyny, są takie same jak w łodygach przez cewek rozkrecalnych, które znajdowano w nich tylko wyjątkowo i to nie z pewnością.

Włókna są również takie same.

Tkanka komorkowa jest w nich w ogóle napełniona sokami, a często obecność soków w ich wydrążeniach świadczy, że korzenie oprócz czynności wsysania i prowadzenia cieków pokarmowych jeszcze nieprzeobrażają, pełniąc przez tegoż, to jest służąc za skład żywności już przeobrażonej. W takim przypadku tkanka komorkowa nabiera znacznej objętości, i ztąd powstają zgrabiemienia już to w pewnych tylko miejscach, już w całym ko-

rzenin. Raz sama macica korzenia grubieje, a to albo najbardziej przy nasadzie (np. w marchwi), albo w środku (w rzodkwi); drugi raz wszystkie lub niektóre tylko gałęzie korzenia złożonego nabrzmięwają w pewnych odległościach, nakszałt paciorków (w muszkatelu smutnym) (fig. 123), albo na jednym tylko punkcie (w pa. zylie wlsiorowatém) (fig. 124), albo na końcu w całej długości, przez co powstaje postać korzeni kulista, jajowata lub barzdej jeszcze podobna, (rozmaite odmiany przedstawiają nam storczyki fig. 125). Te nabrzmiętosci zawierające skrobią, nazywają się *główkami* (tubera), a korzenie posiadające takowe *główkonośnemi* (główkowemi).

Rzucmy teraz okiem na korzenie w trzech wielkich gromadach roślinnych.



123.

124.

125.

§ 118. **Korzeń dwuliściennych** — W tejto gromadzie roślin, a nadewszystko u drzew najczęstsze są korzenie wrzecionowate, których rozgałęzienia liczbą, grubością i rozległością,

123. Korzeń muszkatelu smutnego (*Platargonium triste*).

124. Korzeń pa. zylie wlsiorowatej (*Spiraea filipendula*).

125. Korzeń storczyku, którego dwie tylko odnogi nabrzmięwiają w główki; wszystkie zaś inne są obojętne.

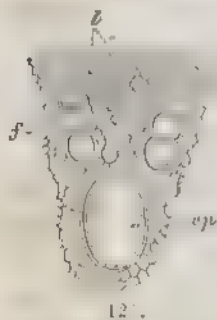
podobne są łodygowym. Niekiedy macieja nie sięga zbyt głęboko, ale owszem kończy się blisko nasady odległej; zaś boczne rozwijają się silnie, bardziej nawet niż w wielu łodygach. Lecz mimo częstego podobieństwa, stosunek korzeni i łodyg względem siebie nie jest zawsze stałym, tak co do postaci, jak i co do objętości. Czasem rośliny dość małe posiadają bardzo wielkie korzenie, a wielkie drzewa mogą mieć korzenie mało rozwinięte; takie oczywiście łatwe są do wyrwania.

Porównywać budowę wewnętrznej łodygi z budową korzeni drzew dwusiecznych, wierzmy, że ten różni się od niej brakiem rdzenia i cewy rdzeniowej. Osłazko korzenia składa się z drewna, pazławionego cewek rozkładających. Zdaleka jednak postępniejsi, ci, którzy rzeczono prawnie uważali za bezwartunkowe, przyjmując, że rdzeń kończy się zawsze i zupełnie wraz z cewą swoją w szczyt. Zdarza się to wprawdzie w większej części roślin zielnych, ale nie we wszystkich drzewach. Tak np. rdzeń wcał rozwinięty, zanikając się w znacznej długości, korzeniem orzech włoskiego i kasztanu dzikiego.

Zasadę, że korzenie grabienia tak samo, jak łodygi przez przybieranie co rok jednego stoju drewna i jednego kory; lecz wzrost ich wpołhu nie jest zupełnie taki sam. W łodygach i gałązkiach młode pędy dopinają się tylko przez blizną, rosną w całej długości; w korzeniach kończą się tylko przez blizną, stoją, jakosmy to już widzieli. Można to łatwo stwierdzić, robiąc znaki w pewnych odległościach na korzeniu, który rosnąc będzie od czasu dosardeczenia poza ostatnim znakiem. Wspominając o braku pączków, jako o piątym rozróżniającym wybornie korzenie od łodygi, rozmieliśmy pod tym tylko pączki normalne, które wyrastają w położeniu je tróstronem i odcinając się naprzód oznaczyć, to jest zwykłe już nad listkami. Obecnie musimy poznać, że i na łodydze mogą powstawać tu i owdzie w miejscach, w których się zwykle nie rozwijają i które tylko zostały wystawione na wpływ okoliczności, sprzyjających tak, jak, rozwijają się. Pączki te nazwane przyniszowem, okazują się także niekiedy i na korzeniach, szczególniejsi jeśli takowe w całości zostały w okolicznościach stosownych dla łodygi. Ta możność wydławania wzajemnego pączków przyniszowych przez korzenie, a korzeni przyniszowych przez łodygi, jest ważnym stosunkiem, który między jednym i drugim zachodzi.

Kończąc to porównanie, dodajmy, że wyjątkowe budowy, jakiesmy widzieli w łodygach, powtarzają się także i w korzeniach. Można się o tem przekonać uważając korzeń rośliny mięsistycznikowatej, znanej w aptekach pod nazwiskiem *Pereira brava*, lub korzeń jednego z powojow, znany pod imieniem *radix Turpethi*.

§ 119. **Korzeń jednolścienny.** — Najczęściej bywa złożony (fig. 120, 122, 123), a odnośl jego lubo niekiedy podzielone, częściej jednak są pojedyncze. Wszystkie te częściowe korzenie, tworzące razem korzeń złożony, nie są trwale jeśli łodyga jest taką, lecz obumierają w porządku, w jakim się tworzyły, tak, iż przez to tworzą okółki coraz zewnętrzniejsze, gdyż korzenie pierwszego roku wyrastały wokół kłosa będącego przedłużeniem samej osi. Korzenie powietrzne nadzwyczaj rzadkie w jednolściennych ukazują się tu daleko częściej, a to niżej lub wyżej na łodydze. W wielu palmach wychodzą bardzo obficie z podstawy pnia, który zupełnie pokrywają, i przez to znacznie grubszym czynną. Budowa ich wewnętrzna jest ta sama co w łodygach. W grubych korzeniach znajdują się wiązki włókno-naczynne mniej więcej liczne



121.

rozrzucone w miękiszu, rzadsze w środku, liczniejsze i bardziej ściśnięte ku obwodowi. Prócz tego, pokład korowy komórkowy, pokrywa często pokłady włókniste; w korzeniach mniejszych wiązki zbierają się w kilka, albo nawet w jedną tylko, która tworzy oś, otoczoną pasmem komórkowym. Jednakże co do ułożenia żywiołów tych wiązek, zachodzi różnica ich od wiązek łodygowych. Cewki bowiem uszykowane w rzędy pojedyncze, lub często ułożone w V (fig. 126), skierowane jak

promienie idące od osi korzenia, maleją od wewnątrz ku zewnętrznej stronie. — 126. Przekroje poprzeczne wiązek korzenia palmy (*Diplothemium muricatum*), al. — kładzie położenia odnośnego cewek względem siebie i względem naczyni. — ep Cewki wielkie kropkowane, położone wewnątrz, — f Cewki drobinkowate, tén zewnętrzniejsze i mniejsze, im bardziej się oddalają od środka. — f Tkanka włóknista, albo złożona z komórek podłużnych tworzących — cewki — / Kąpki naczyni właściwych szerszych ku środkowi, mniejszych ku zewnątrz.

wnątrz, to jest, że tém są cieńsze (*rs*) i tem wcześnieńj utworzone, im eżą bardziej na zewnątrz, tem zaś grubsze (*rp*), chociaż późnieńj utworzone, im są wewnętrzniesze: jest to ułożenie i rozwijanie się prawie wcale przeciwne jak w wiązkach łodygowych.

§ 120. **Korzeń bezłściennych.** — Tu nie ma kielka, któryby się wykształcał przy wstępowaniu. Przedłużenia przeto, jakiesmy kilkakrotnie wspomnieli (§ 110—111), komórek podobnych komórkom nasłorka innych korzeni, zastępują miejsce tych osłonek i sąsą pozwywaniem dla młodej łodyżki. Ta rozwijając się, wypaszcza korzenie przybyszowe, jedyne jakie się w tych roślinach znajdują. Wytodzą one często z węzłów albo okółkiem, jeśli osłona rosliny wznosi się pionowo, albo tylko od strony ziemi jeśli osłona leży poziomo. Na pniach i paproci drzewnych korzenie te skupiają się u dołu w takiej ilości, że powiększają ich grubość dwa lub trzy razy (fig. 117 *ra*); dlatego pnie te są stożkowate aż do pewnej wysokości, mianowicie do miejsca, w którym właściwie łodyga jest rągiem, pozbawionym owej jakby czupryny gęstej, którą u spodu tworzą korzenie przybyszowe. Korzenie te są ustrojoneci podobnie jak łodygi roślin, do których należą: czysto komórkowe w roślinach składających się tylko z komórek, posiadają oprócz tego naczynia w bezłściennych, w których takowe i w łodydze się znajdują. W ostatnim przypadku tworzą naczynia mniej lub więcej rozproszone, pojedyncze lub gęźziste w których osłona włókno-naczynna otaczała jest połączeniem komórkowym, a ten z kolei powłoką brzoistą, później czerniejącą. Wiązka ma często postać słupa gęźzistego zółkowanego o kątach ostro wystających; zład w przeciwnie poziomym tworzy kształtną gwiazdkę. Włókna i ciwki korzeni tych, są podobne łodygowym (§ 105). W wielu papirocach i wiślakowatych, wiązki te przed wstępiem z łodygi w korzenie przydatkowe, przecinają przez część męchisz, a niekiedy nawet w starzych łodygach wiślaków, pomiedzy tym męchiszem a wiązką włókno-naczynną środkową, którejto części oddzieliły się u sieci, zostawiając przestrzeń pzoną.

L I Ś C I E.

§ 121. Badaliśmy dotąd osłony roślin: 1) w części jej idącej w górę, czyli łodydze; 2) w części na dół idącej, czyli korzeniu.

Widzieliśmy, że ten ostatni może wydawać odnogi; takowe dochodzą często doś. znacznej objętości w stosunku do macierzy, która prędzej lub później, może uślać w swe u rozwijaniu, albo nawet nie rozwijają się wcale. W takim przypadku odnogi same stanowią cały układ korzeniowy. Może się nawet zdarzyć, że macierzy nie ma wcale, a w wszystkie korzenie wychodzą z części dolnej łodygi. Ten postę. p. niejako malejący korzeń, zdaje się być w związku z łancuchem roślin; gdyż widzimy, że w dwobiegunych rozwinięcie osi jest największe, w jednoliciennych nadzwyczaj małe w porównaniu z korzeniem bocznymi, w bezliściennych zaś nie istnieje wcale.

§ 122. Przejdźmy teraz do utworów bocznych łodygi: do liści i pączkow. Na przod zaś uważmy liście same w sobie pod względem budowy i postaci, pozniej zaś stosunki z ich łodygą.

OGÓLNA BUDOWA LIŚCI.

§ 122 *lit.* Liście są to owe rozszerzenia najczęściej spłaszczone i zielone, które wychodzą z obwodu łodygi i które w tej postaci są znajome każdemu. Podstawa ich jest konieczną zwykle zwężoną, która je łączy z łodygą; wierzchołek zaś stanowi drugą ich konieczną przeciwległą pierwszej.

Podstawa zwęża się najczęściej w kształt młyna ogona, który jest znacznie dłuższy niż szerszy i tworzy niejako gałąź zgiętniej lub bardziej cienką, która nazywa się *ogonkiem* (*petiolus*).

Często się zdarza, że ogonek rozszerza się znowu u dołu, tam, gdzie przylega do łodygi i obejmuje niekiedy takową w mniejszej lub większej części jej obwodu; to rozszerzenie nazywa się *pochwą* (*vagina*), bywa zaś czasami w części, albo i zupełnie odłączone od ogonka, i wtedy zwykle tworzy po obu jego stronach małe przyrostki różnego (na częściej liściowatego) kształtu. Przyrostki te zowią się *przyliszkami* (*stipulae*).

Można więc uważać liść zupełny jako złożony z trzech części: 1) blaszkowatej, która tworzy rozszerzenie końcowe zwykle spłaszczone, czyli *blaszkę* (*limbus*); 2) ogonkowej; 3) pochewkowej, utworzonej przez pochwę lub przyliski.

Liść
żółte.
siad
kowy
szka
najwł
jącą
ną, i
zywa
niewa
ności
znac
słiny,
nas i
żyjąc

§
roku,
że l
lek h
rę w
przyl
czne
pełni
dyga
Sąto
czyn
wice
zach
W az
wiel
prz
sam
od s
nacz
nie l
ma i
żenie

12
gi, ba
f.

Liść rdestu (fig. 127) przedstawia wyraźnie trzy te części różne. W wielu roślinach liść posiada dwie, albo jedną tylko z takowych części. Ponieważ blaszka stanowi zwyczajnie część największą, najbardziej wpadającą w oko i najpierw utworzoną, ponieważ ją właśnie nazywamy pospolicie liściem i ponieważ w niej odbywają się czynności, które narządzi to przeznaczony jest pełnić w życiu rośliny, przeto badanie jej będzie nas tu głównie zajmować. Uważmy ją zaś najprzód w liściach żyjących w powietrzu, a potem w liściach żyjących pod wodą.

§ 123 Liście powietrzne. — Ich budowa. — W tym samym roku, w którym powstała łodyga lub gałąź ukazują się na tychże i otwierają liście. Ziać widzimy je w postaci małych bryłek lub płateczków, zbliżonych i przyciśniętych do siebie. W miarę wzrastania łodygi oddalają się od siebie i zarazem rosną, przybierając stopniowo kształt i wymiary, jakie mają ostatecznie posiadac. Jeśli badamy wnętrze liścia rozwiniętego zupełnie, widzimy, iż się składa z tych samych żywiołów co łodyga, że te żywioły zdają się nawet przechodzić w niego i z tejże sąto te same naczynia, te same włókna, ten sam mi ksz. Naczynia i włókna są już w łodydze połączone w wiązki; jeśli więc w miejscach gdzie się mają oddzielać i oddać od niej, zachowają nieco dłużej, to ułożenie, powstanie zład ogonek. Wiązki zwykle nie są pojedyncze, lecz powstają z połączenia wielu cząstkowych; a kiedy niektóre oddają się nieco od reszty przy nasadzie liścia, otrzymamy pochwy lub przyliski. Przy samej nasadzie, lub nieco wyżej, wszystkie wiązki zwykły są od siebie oddalać, a zład powstaje blaszka. Wiązki włokniano-naczynne tworzą najtwardszą część blaszki, a zarazem wiązanie jej, niejako cywilizację. Przesłania tymi dzielnymi wypełnia mi-ksz; całość zaś okrywa naskorek, który jest przedłużeniem naskórka łodygi.

127 Liść rdestu przedstawia wyraźnie trzy te części różne, na których pochwowa, a także i przyliski, które są przedłużeniem naskórka łodygi.

§ 124. Blaszka będąc rozszerzeniem spłaszczone, musi rozumnie się posiadać dwie powierzchnie (*paginae*) i dwa brzegi (*margines*), które wychodząc od nasady, łączą się przy wierzchołku. U większości części [prawie u wszystkich naszych (1).] blaszka ucieja stoł prostopadły, lub co częściej nieco ukośnie wzgl. dem łodygi, tak, że powierzchnia jej górna obrócona jest ku niebu a dolna ku ziemi, brzeg zaś jeden leży na prawo, drugi na lewo.

§ 125. Blaszka lubo spłaszczona, posiada jednak między obłema błonami łaskorka ją okrywającego, pewną grubość przynależną miękkiszowi i szkieletowi włókno-naczynnemu. Naczynia i komórki łości bywają rozmaite? Jeśli zaś tak jest, w jaki



sposób nłożone są jedne względem drugich? Powiedzieliśmy, że włazki ich są przedłużeniem łodygowych z drągłej strony wiemy, że włazki czyto w łodygach jednoliściennych, czy dwuliściennych, składają się w pierwszym roku z cewek węzłownicowych, położonych na wewnątrz (fig. 128 r); dalej leżą cewki innego rodzaju, pierścieniowe, kręskowane lub kropkowane (v) wraz z włóknami drzewnymi (f); wcale zaś na zewnątrz uczyniła, właściwie i włókna korowe. Stosunek tych narządów zostaje ten sam

128 Prz. cie wiązki włókno-naczynnej z gałęzi 6 w ogonek p. Widak jak przy 127, w 128, w 129, w 130, w 131, w 132, w 133, w 134, w 135, w 136, w 137, w 138, w 139, w 140, w 141, w 142, w 143, w 144, w 145, w 146, w 147, w 148, w 149, w 150, w 151, w 152, w 153, w 154, w 155, w 156, w 157, w 158, w 159, w 160, w 161, w 162, w 163, w 164, w 165, w 166, w 167, w 168, w 169, w 170, w 171, w 172, w 173, w 174, w 175, w 176, w 177, w 178, w 179, w 180, w 181, w 182, w 183, w 184, w 185, w 186, w 187, w 188, w 189, w 190, w 191, w 192, w 193, w 194, w 195, w 196, w 197, w 198, w 199, w 200, w 201, w 202, w 203, w 204, w 205, w 206, w 207, w 208, w 209, w 210, w 211, w 212, w 213, w 214, w 215, w 216, w 217, w 218, w 219, w 220, w 221, w 222, w 223, w 224, w 225, w 226, w 227, w 228, w 229, w 230, w 231, w 232, w 233, w 234, w 235, w 236, w 237, w 238, w 239, w 240, w 241, w 242, w 243, w 244, w 245, w 246, w 247, w 248, w 249, w 250, w 251, w 252, w 253, w 254, w 255, w 256, w 257, w 258, w 259, w 260, w 261, w 262, w 263, w 264, w 265, w 266, w 267, w 268, w 269, w 270, w 271, w 272, w 273, w 274, w 275, w 276, w 277, w 278, w 279, w 280, w 281, w 282, w 283, w 284, w 285, w 286, w 287, w 288, w 289, w 290, w 291, w 292, w 293, w 294, w 295, w 296, w 297, w 298, w 299, w 300, w 301, w 302, w 303, w 304, w 305, w 306, w 307, w 308, w 309, w 310, w 311, w 312, w 313, w 314, w 315, w 316, w 317, w 318, w 319, w 320, w 321, w 322, w 323, w 324, w 325, w 326, w 327, w 328, w 329, w 330, w 331, w 332, w 333, w 334, w 335, w 336, w 337, w 338, w 339, w 340, w 341, w 342, w 343, w 344, w 345, w 346, w 347, w 348, w 349, w 350, w 351, w 352, w 353, w 354, w 355, w 356, w 357, w 358, w 359, w 360, w 361, w 362, w 363, w 364, w 365, w 366, w 367, w 368, w 369, w 370, w 371, w 372, w 373, w 374, w 375, w 376, w 377, w 378, w 379, w 380, w 381, w 382, w 383, w 384, w 385, w 386, w 387, w 388, w 389, w 390, w 391, w 392, w 393, w 394, w 395, w 396, w 397, w 398, w 399, w 400, w 401, w 402, w 403, w 404, w 405, w 406, w 407, w 408, w 409, w 410, w 411, w 412, w 413, w 414, w 415, w 416, w 417, w 418, w 419, w 420, w 421, w 422, w 423, w 424, w 425, w 426, w 427, w 428, w 429, w 430, w 431, w 432, w 433, w 434, w 435, w 436, w 437, w 438, w 439, w 440, w 441, w 442, w 443, w 444, w 445, w 446, w 447, w 448, w 449, w 450, w 451, w 452, w 453, w 454, w 455, w 456, w 457, w 458, w 459, w 460, w 461, w 462, w 463, w 464, w 465, w 466, w 467, w 468, w 469, w 470, w 471, w 472, w 473, w 474, w 475, w 476, w 477, w 478, w 479, w 480, w 481, w 482, w 483, w 484, w 485, w 486, w 487, w 488, w 489, w 490, w 491, w 492, w 493, w 494, w 495, w 496, w 497, w 498, w 499, w 500, w 501, w 502, w 503, w 504, w 505, w 506, w 507, w 508, w 509, w 510, w 511, w 512, w 513, w 514, w 515, w 516, w 517, w 518, w 519, w 520, w 521, w 522, w 523, w 524, w 525, w 526, w 527, w 528, w 529, w 530, w 531, w 532, w 533, w 534, w 535, w 536, w 537, w 538, w 539, w 540, w 541, w 542, w 543, w 544, w 545, w 546, w 547, w 548, w 549, w 550, w 551, w 552, w 553, w 554, w 555, w 556, w 557, w 558, w 559, w 560, w 561, w 562, w 563, w 564, w 565, w 566, w 567, w 568, w 569, w 570, w 571, w 572, w 573, w 574, w 575, w 576, w 577, w 578, w 579, w 580, w 581, w 582, w 583, w 584, w 585, w 586, w 587, w 588, w 589, w 590, w 591, w 592, w 593, w 594, w 595, w 596, w 597, w 598, w 599, w 600, w 601, w 602, w 603, w 604, w 605, w 606, w 607, w 608, w 609, w 610, w 611, w 612, w 613, w 614, w 615, w 616, w 617, w 618, w 619, w 620, w 621, w 622, w 623, w 624, w 625, w 626, w 627, w 628, w 629, w 630, w 631, w 632, w 633, w 634, w 635, w 636, w 637, w 638, w 639, w 640, w 641, w 642, w 643, w 644, w 645, w 646, w 647, w 648, w 649, w 650, w 651, w 652, w 653, w 654, w 655, w 656, w 657, w 658, w 659, w 660, w 661, w 662, w 663, w 664, w 665, w 666, w 667, w 668, w 669, w 670, w 671, w 672, w 673, w 674, w 675, w 676, w 677, w 678, w 679, w 680, w 681, w 682, w 683, w 684, w 685, w 686, w 687, w 688, w 689, w 690, w 691, w 692, w 693, w 694, w 695, w 696, w 697, w 698, w 699, w 700, w 701, w 702, w 703, w 704, w 705, w 706, w 707, w 708, w 709, w 710, w 711, w 712, w 713, w 714, w 715, w 716, w 717, w 718, w 719, w 720, w 721, w 722, w 723, w 724, w 725, w 726, w 727, w 728, w 729, w 730, w 731, w 732, w 733, w 734, w 735, w 736, w 737, w 738, w 739, w 740, w 741, w 742, w 743, w 744, w 745, w 746, w 747, w 748, w 749, w 750, w 751, w 752, w 753, w 754, w 755, w 756, w 757, w 758, w 759, w 760, w 761, w 762, w 763, w 764, w 765, w 766, w 767, w 768, w 769, w 770, w 771, w 772, w 773, w 774, w 775, w 776, w 777, w 778, w 779, w 780, w 781, w 782, w 783, w 784, w 785, w 786, w 787, w 788, w 789, w 790, w 791, w 792, w 793, w 794, w 795, w 796, w 797, w 798, w 799, w 800, w 801, w 802, w 803, w

(1) Powierzchniowość drzew i lasów Nowej-Holandii przejął pierwszy raz podzielenie lasów według wysokości, a nie według wielkości i rodzaju drzew. Dziwiono się długo nad tym osobliwym rozumowaniem, nie mogąc odgadnąć jego przyczyny. R. Brown, zwiędając te kraj, łatwo sobie zdał sprawę z tego niezwykłego oświeślenia, przekonawszy się, że drzewa te po większą część posiadają liście w cztery osadzone jak w trzech, że światło wpada między blaszki ułożone pionowo, nie zaś na boki poziomo. W niektórych gatunkach są to właściwe liście, w innych tylko liściaki (patrz s. 141).

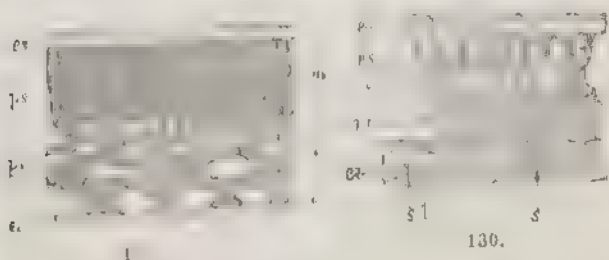
i w liście (fig. 128 p). Wiązka piodowa łodygi, biorąc w liście kierunek ukosny lub poziomy, biega w górę ściągając, która leżała i a wewnątrz, na cof zos stała, sławniej zewi rzuć. Wiązka wóć włóknonaczynia liście, jósła w cz ser swej zwroconej ku p wóć z hoi górnój i a przod cewki w zwolnco- we (f), pod m cewki, którego rz do (r) wraz z włókna (f); w części zos odwróconej ku powierzchni dolnej łaczynia wła- ściwe i włókna pod łne i kłwim (f), tak że przezi częśe goimą możemy porównać porównać z drewnem, dolną zaś z kora.

§ 126 Naskóra przedstawia zwykle także znaczne różnice na obu powierzchniach. Wspomnieliśmy już wyżej (§ 11), że szparki dające cięśsze są na powierzchni dolnej niż na górnej, powstają jeszcze w wielu razach włoski lub łuski, które chociaż wcale nie mają powierzchni zore, albo też są przyjemną daleko rzadsze; zjad wóćkie podobienstwo z postacą naskórka młode łodygi. Później w liściach pływają (p. w grzeliom) naskórek goim, nosi szparki dół i zas i e postać takowych. We wszystkich liściach szparki dają się widzieć tylko na nowo ściąg odpowiadających tkanec kom—kowi, nie mają ich zos wcale na tych, które odpowiadają wiązkom włóknonaczynnym.

§ 127 Co się tyczy mększu, ten iako siedlisko czynności wł. siwych ściom, zasługuje na szczególne badanie.

• W liściach dość cienkich i spłaszczonych (fig. 129, 13) odroźnie można dwie okoliczności czy dwa pokłady mększu: wł. siwych i męsz. W obu dwu komórki w stanie normalnym napolone są z arekami ubarwionemi z e e m, lecz w jednym i drugim mają inną postać i maczej są ułożone. W wyższym bowiem pokładzie (p s) znajdziemy pod nazwiskiem (e s) je ten dwa lub trzy rzędy komórek połączonych, męszszych od komórek i askorka, trypich na obu końcach, płożonych prostych do powierzchni liścia i tak ściąg, wiel ze między nimi małe tylko pozostałości przestwory męszskich kom—kowi (m). Niektóre jednak komórki oddala się od siebie, a zół powstaje przerwa odpowiadająca naprzeciem szparce (fig. 13 s). Pokład męsz (m) składa się z kom—ek męszskich już gęzistych, p łaczonych z sobą kom—kami tylko jednozek, już po odneczych i zrastających się z sobą wiązując częścią powierzchnią, lecz w każdym razie tworzących, lecz przerwa (f), które się

z sobą łączą i nadają męki-szowi postać siatki. Męki-sz taki możnaby nazwać jamowatym lub gniczącym. Wiele przew leży tuż pod naskórkiem do rym, posiadającym jak wiadomo większą ilość szpatek niż górny i właśnie szporkom odpowiada przewyż. Męki-sz przeto takich liści jest w ogóle zbliższy u góry (*ps*), niż u dołu (*pi*) i zawiera większą lub mniejszą ilość przew łączących się z sobą bezpośrednio, lub za pośrednictwem przestworów międzykomórkowych, a z zewnątrz za pośrednictwem szpatek.



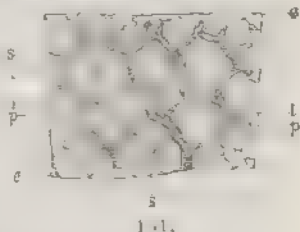
Nieco odmiennie jest jego ułożenie w liściach grubych roślin nazywanych na system, których komórki dość wielkie, mało przestworów między sobą zostawiają i napelnione są niewiele tylko ziarenkami zieleni, szczególnie też ku srołkowi, gdzie mają barwę białawą, i przez to tworzą niejako rodzaj rdzenia.

Nie ma potrzeby rozchodzić się nad różnem odmiannami jakie przedstawia może męki-sz liści według rośliny, w której go badamy, według miejsca jakie liść zajmuje na tejże, a nawet według rozmaitego wieku jednego liścia. Dwóch jednakże okoliczności ogólnych, nie należy spuszczać z uwagi, obecności pewnej liczby przestworów i przew z kłosem zewnętrzniejsze otwierają się przy szporkach, tudzież stosunku stałego jaki zachodzi między ilością tych próżni a natężeniem zielonoci.

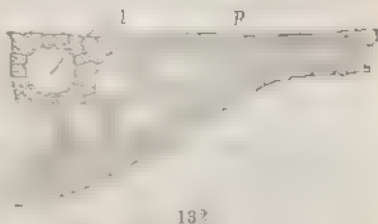
129. Przebieg płonowy liści liji znacznie powiększona. — *ss* Naskórek powierzchni górnej — *cz* Naskórek powierzchni dolnej — *ps* Męki-sz okolicy górnej — *pi* Męki-sz okolicy dolnej. — *m* Przestwory międzykomórkowe. — *s* Przerwy

130. Przecięcie podobne liścia balsaminy. — Głoski mają toż samo znaczenie co na figurze poprzedniej — *ss* Szparki.

Przekonać się można o nubożeniu takowem na płateczkach bardzo cienkich liścia przeciętego prostopadle do powierzchni (fig. 130). Przecięcia takie są bardzo naucezające, nadewszystko, jeśli zajęty kilka szparek. Ze szparki odpowiadają przerwom, można także widzieć na kawałkach naskórka (fig. 131), z którym oddzielono zarazem warstwą komórek zielonych z nim zrosniętych (*p p*), a które pod szkłem tworzą siatkę zieloną, o okach bezbarwnych, w których środku zwykle leżą pojedyncze szparki.



§ 127 *bis* Liście podwodne. — Liście żyjące pod wodą, przedstawiają budowę wcale o inną. Nie posiadają one naskórki, a przeto i szparek. Szkielet włóknoznaczny nie znajduje się w nich także, a jest, kiedy się nam zdaje z powierzchni że go spostrzegamy, to białe nie uważniejsze i wykonane przy pomocy dostatecznej powiększenia, daje nam widzieć komórki podługne tam, gdzie się zrazu przez analogię spodziewał się znaleźć naczynia. Liście te więc składają się wyłącznie z miększości, ale komórki jego zwykle ułożone we dwa lub trzy rzędy, a przeto po większej części zostając w bezpośredniem zetknięciu z płynem otaczającym, są zwykle kształtne i ściśle z sobą połączone; nie zostawiają one ani przewodów ani przerw, zawierają jednakże we wnętrzu swem ziarenka zielone (fig. 132 *p*). Prawda, że w grubszych liściach znajdziemy także przerwy (fig. 132 *l*), lecz te są zwykle kształtne co do postaci i uło-



... naskórka, go e liścia balsamow. pod którym warstwa
derm. i ... siatkę. Oczka tej ... a tyłuż przerwami l od
... kawałka liścia podwodnego
... M. K. S. Z. ...

ziemia, nie łączą się ani z sobą, ani z zew. trzem, owszem zamknięte są dokładnie sejanami komórek otaczających. Są one jak się zdaje przeznaczone do zmniejszenia ciężkości gątkowej łecia i do utrzymywania go przez to w wodzie; zasługują przeto pod pewnym względem na pęcherz powietrzny ryb.

Widzimy, iż liście te wyjęte z wody zsychają się, marszczą, i tracą bardzo piękny kształt, co się objaśnia nieobecnością na korkach z niego wyparowanej płyny zawartych w miększych, i sztywniejszym, który łeciem za podporę służy.

OGÓLNA POSTAĆ LIŚCI.

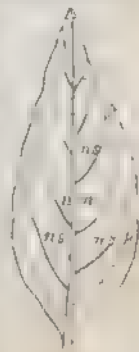
§ 128. Widzieliśmy dopiero, że liście utworzone są z miększych i wiązek składających się, albo z naczyn i włókien, albo też, jak w roślinach wodnych czyli morskich, z komórek podłużnych i cienkich. Wiązki te, dające się zwykle spostrzegać z zewnątrz, szczególnie na powie ziemi, dalm blaszek, gdzie często znacznie wystają, nazywają się *nerwami* (*nervi*), a ich używają i: *nerwa*, *nerwem* (*neruum*). Od tegoż ułożenia i od rozległości, w jakiej miększe wychyła odstępy niedziwnierowe, zależy ogólna postać liścia. Wiązki przeznaczone do utworzenia nerwów, mogą w krótszej lub dłuższej przestrzeni pozostać nierozdzielone, i dalej dopiero odłączać się od siebie, wskutek czego rozpostarcia; widmy już że w takim razie ogonek jest odosobnionym od blaszek.

§ 129. Od stada my na później ołszerniejsze badania ogonka, ogonek jest częścią z zew. odzieniem tego tylko przypadku, w którym wiązka nie była wcale podzieloną, a w którym przeto cały liść posiada postać ogonka. Jest się konieczny spłeczasto, przypomnia kształt liści i nazywa się *złotym* (*folium acerosum*). Znajdujemy go na wielu naszych roślinach zawsze zielonych, jak sosna, jęla, mł. trzew (fig. 133).

§ 130. Lecz daleko częściej wiązka podzieloną zostaje i a wiele innych pow. rnych wiązek, które rozbiegają się, albo pozostają na jednej płaszczyźnie, — w którymto razie liść

posiada głównie tylko wymiar, długości i szerokości, — albo biorąc kierunki różnych płaszczyzn, a wtedy liść grubo posiada trzy wyraźne wymiary.

§ 131. W pierwszym razie, nerwy rozłączające się, mogą wszystkie wziąć kierunek płaszczyzny różny od tej, na której leży ogonek i tworzący kąt z tym ostatnim; albo też co się częściej zdarza pozostać na jednej z ogonkiem płaszczyźnie. Wtedy wiązka albo się dzieli na wiele innych niemal równych, które rozchodzą się prawie jak palce otwartej ręki, — a zład ułożenie to nazywa się *dłoniastem*, liść zaś *dłoniasto-nerwowy* (*folium palmi-nervium*), albo przebiega w kierunku ogonka aż do wierzchołka blaszki, wydając z prawej i lewej strony wiązki powtórne, leżące względem niej jak dłoniastka i ora względem trzonka; zład nazwano ułożenie to *piérzastem*, a liść *piérzasto-nerwowy* (*folium penninervium*; fig. 131). Nerva wielki (*nn*), kto jest przedłużeniem ogonka (*p*) nazywa się *głównym*, czyli *tebrykiem* liścia. Nerwy boczne (*ns, ns'*) które z niego wychodzą pod kątem mniej lub więcej ostrym, są *nerwami powtórnymi*.



131.

Co się tyczy przypadku, w którym wiązki powtórne rozbiegają się wszystkie na jednej płaszczyźnie, opuszczają od samego wierzchołka ogonka płaszczyznę, na której leży i uszykowane są jak sprzeczki koła względem jego osi, nazywają się *promienistymi*, a liść *tarczowato-nerwowy* (fig. 135).



135.

W piérzasto-nerwowych, nerwy powtórne mogą wychodzić z głównego, pod wszelkimi kątami, zaczawszy od prostego aż do najostriejszego. Bywają zaś albo wszystkie sobie równe, i to krótkie lub długie, albo też nierówne w rozmiarze sposobem, czyli mając od dołu do góry liścia, czy przeciwnie

131. L. — *Hydrocotyle vulgaris* (M. p. 67, 1. 1. 1.) — p Ogonek — n Nerva — ns, ns' Nerwy powtórne

135. L. — *Hydrocotyle vulgaris* (M. p. 67, 1. 1. 1.)

powiększając się ciągle, czy też powiększając się od pewnego punktu a potem malejąc, tym sposobem albo będą najdłuższe w środku liścia, albo u dołu, albo też u góry.

§ 132. Kiedy nerwy rozbiegające się dla utworzenia blaszki, biorą kierunki różnych płaszczyzn, powstaje zład albo powierzechnia różnie względem siebie samej skrzywiona, albo też bryła pełna i gruba. Do pierwszego kształtu omyślcie można kształt piszczałkowy, czyli cewkowy (np. w wielu gatunkach czosnku), równie jak koki innych kształtów szczegółniejszych i dosyć rzadkich, przypominać mogą np. trąbkę, kapturek, bukłak, macę i t. d.; liście tak w swej postaci zmienione, nazywane niekiedy bywają *kubkami* (*ascidia*), w drugim przypadku który zdarza się, gdy miększ wypełnia przestrzeń między nerwami rozrzuconemi po różnych płaszczyznach, liść przedstawia postać bryły obłej powierzechnią krzywą, lub kilku powierzechniami płaskami, tworzącemi przy zetknięciu się z sobą w głąb, krawędzie, albo też połączenia jednych i drugich. Liść taki bywa niekiedy tyle kształtnym, że postać jego można odgadnąć, jeśli ją oznaczymy nazwiskami brył geometrycznych (jak np. ostrosłup, graniastosłup, walec, ost. okrąg); innymi razem dla braku kształtności nie możemy jej ściśle określić i oznaczamy ją stosownej nazwiskami przedmiotów powszechnie znanych (jak miecza, palasza, j. zyka, garba etc. etc.; zład otrzymujemy przymiotniki: *mieczowaty, palaszowaty, jężykowaty, garbaty*, etc.).

§ 133. Powróćmy do blaszki spłaszczonej i śledźmy ułożenie miększa względem nerwów. Może on zupełnie w całości ich odsłony, tak, że linja przechodząca przez konce nerwów najdłuższych i stanowiąca brzeg uscia jest jednociegną, wtedy liść nazywa się *calobrzegim* (*folium integrum*) (fig. 131). Często miększ kończy się bliżej niż nerwy; wtedy liść jest powycinany, a jego brzeg ozdobiony jest łamaną. Wycięcia odebrały różne nazwy, podług tego jak miększ kończy się bliżej lub dalej od nerwu głównego i jak przez to brzeg przedstawia naprzemiennie kąty wypukłe lub wklęsłe, płytsze lub głębsze. Jeśli wypukłości są bardzo krótkie, nazywają się *zębami* (*dentes*), jeśli są bardzo ostre (fig. 112), ząbkami pilki; *karbami* (*crenae*), jeśli są łpe. Wycięcia głębsze, a przeto zwykle i szersze, zwą się *łalami* (*lobi*). Głębokość więc może być rozmaita, a podług tego różne są ta-

Ktę nazwy łat. Jeśli wcięcia nie sięgają do środka połowy blaszki, otrzymamy *rozczinki* (*fissurae*). Jeśli dochodzą bliżej nerwu głównego, otrzymamy *podziałki* (*partitiones*); jeśli



136



137



138



139

136. Liść dębu.

137. Liść kasku odzielnopłetrowego (*F. lanata*).

138. Liść rączniaka zwyczajnego (*R. communis*).

139. Liść porzeczki pospolitej.

dorodzą do samego nerwa. *wycinki (segmenta)*. Liście określane bywają przymiotnikami utworzonymi z tych nazwisk. Mowi się że są *ząbkowane, piłkowane, karbowane, rozcięte (szerepne)*, dzielne, wycięte (*f. dentata, crenato dentata*) (fig. 138), *crenata, pida* (fig. 136), *partita* (fig. 138), *secla* (fig. 139), według głębokości postaci i wielkości wycięć. Lecz zwykle te wyrazy nie kładą się same, ale tworzą części innych złożonych i oznaczających wiele odmian zarazem, tak np. mówiąc że list jest *trój-szerepny, pięcioszerepny, wieloszerepny, lub dłoniasto-szerepny, pięczasto-szerepny* (fig. 136) i t. d.; oznaczany że bieżący jego jest rozcięty do głębokości niedochodzącej, do środka jego połowy, i a tuz, pięć, lub wiele lat, złożonych jak nerwy dłoniasto, pięczasto, etc. etc. Jeśli za końcówkę *szerepny*, podstawiamy *dziobny (f. multipartita, palmatipartita* [fig. 138], *pinnatipartita* [fig. 137]), oznaczamy że wycięcia sięgają za środek połowy blaszki, jeśli dodamy końcówkę *ciętą (palmatisecta* [fig. 139], *pinnatisecta* etc.), oznaczamy że wycięcia sięgają nerwu głównego i że łaty nim tylko połączone są z łatami są jednocmi, przedstawiając nadto o liniany, które określa początek wyrazu.

§ 134. We wszystkich liściach o których mówiliśmy dotąd, miększe łączą pomiędzy nerwami powłóknami zwykłe znikają dopiero w pewnej odległości od nerwa głównego, tak, że blaszka przerywana od bieżących, pozostaje jednocmiłą do środkowi. Jednakże przy najcięższych wycięciach widzimy że tylko sam nerw główny i czy pojedyncze wycięcia z sobą, takowe jednak w dość jeszcze znacznej rozległości z nim są zrosnięte, a nawet często w tem właśnie miejscu posiadają największą szerokość.

Jeśli także może się zdarzyć inny jeszcze przypadek, mianowicie, że wycięcia przyczepione będą do nerwa głównego, samemu tylko wiązkami powłóknami, które się od tegoż oddzielają właśnie dla utworzenia wycięć; w takim razie wiązki w pewnej dopióro od nerwu odległości, zaczynają się rozpościierać i przekładać miększem. Oczywiście, że każda z owych wiązek stoi w takim samym stosunku do nerwu głównego, w jakim ogonek stoi do gałęzi, z której wyrasta. Nerw zatem wydławić się będzie jak gałązka, wycięcia zaś jak małe listki niezależne jedne od drugich. Pomimo to, można jeszcze poznać że to jest jeden tylko list, pomieważ wszystkie wycięcia z których się

składała, że są na jednej płaszczyźnie i ponieważ od razu cały zgięty i odpełnia. Także są nazywane złożonymi (*f. compostum*), i w jego głowie *ogoneczek złożony* (*roches v. petiolus communis*), a w innych *listkami* (*foliola*); a jeśli większa jest każda z nich, nie czeli się zaraz u podstawy, wtedy otrzymamy *ogoneczek* (*petiolulus*). Wyraz: *złożony*, odpowiedział w rzadku *prosty*, używamy też oznaczenia i *ści*, o których mówiliśmy poprzednio i których części są jednociągłe.

Poznawszy sposób powstawania liści złożonych, łatwo się domysleć, że takowe mogą przedstawiać olmany podobne tym, o których mówiliśmy przy liściach prostych, a które zależą od ułożenia ich nerwów dłoniasto lub pierzasto. Wtedy wyrazy te przydają się liściom: np. liści kasztanu dzikiego (fig. 140), są dłoniaste; liści grochowniku amerykańskiego (fig. 141) są pierzaste. Kiedy mówimy o liściu że jest *pierzastym* (*pinnatum*), oznaczamy przez to ostatnią tę postać. Do



140



141

140. Liść kasztanu dzikiego (*Aesculus glabra*).

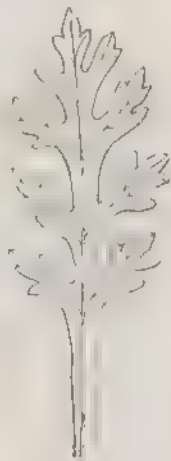
141. Liść grochowniku amerykańskiego (*Lathyrus pratensis*), pospolite; akacji.

wyrazów złożonych, któremi określamy różne odmiany tych liści. bierzemy zakonczona *listkowy* (*foliatus*), mówimy: liść *drewn.*, *trój.*, *cztero.*, *wielolistkowy* (fig. 141), podług ilości listków go składających. Często listki wyrastają po dwa, jeden z jednej, drugi z drugiej strony ogonka głównego (fig. 148), co stanowi *para* (*pugum*). Zgad przymiotniki: *jedno.*, *drewn.*, *trój.*, *wieloparzysty*, podług ilości par. Mówimy że liść jest *parzysto-pierzasty* (*f. abrupte pinnatus*), lub *nieparzysto-pierzasty* (*impairipinnatus*), podług tego jak się składa z jednej tylko lub wielu par bocznych (fig. 146), albo (fig. 144), jak nerw główny tworzy u wierzchołka liścia, który się zwie *końcówym*.

§ 135. Dotąd mówiliśmy tylko o nerwie głównym i nerwach powrotnych. W powieej leżbie reszta podział nie rozciąga się dalej, lecz w większe ich ilości nerwy powrotne dzielą się zaowu z kolei, a ztąd otrzymujemy szereg podziałów coraz liczniejszych. Wszystko to cośmy powiedzieli o nerwach powrotnych, daje się zastosować do nerwów 3^{go}, 4^{go} i 5^{go} rzędu



142.



143.

142. Liść brzości (*Ulmus effusa*).

143. Liść maku (*Papaver argemone*).

i t. d., ponieważ każdy z nich ma się tak do nerwa z którego powstaje, jak nerw powrotny do głównego. W liściach zatem prostych, łaty mogą być także całe lub rozmaite podzielone, a podziały te mogą znowu ulegać drobniejszym. Do określenia tych stosunków używamy tych samych przymiotników poprzedzonych, wyrazami: *podwójnie*, *potrójnie*, lub *dwu*, *troj*, albo: *dwójsto*, *trójsto*, które oznaczają że raz czy dwa, trzy, np. liść *dwójsto-ząbkowany* (f. *biserratum*), jest liściem piłkowatym, którego ząbki znowu są obiciżone ząbkami (fig. 142); liść *dwu-pierzasto-szczepny*, jest liść pierzasto-szczepny, którego łaty są znowu pierzasto porożemane na mniejsze łaty, czyli *latki* (fig. 143). Po za powrotnym podziałem części stają się zwykle zbyt małemi, abyśmy je jeszcze szczegółowo badać mieli, dlatego w wszystkich liście o łatach bardzo



144.



145.

144, *Laserpilium hirsutum* (Laserpilium hirsutum)

145, I. *akazja* *Laserpilium hirsutum* I. *akazja* czyli ogonek rozszerzony, który częściowo, częściowo i znowu blaszkowa dwójsto-pierzasta na której wiele liściom znowu zupełnie

licznych i wiele razy podzielonych (fig. 144), oznaczane bywają mianem *poszarpanych* (*f. laciniata*).

W liściach złożonych, listki mogą być także ząbkowane, lub łatawe; jeśli się zaś dzielą, to najczęściej znowią na listeczki (*f. decompositum*), które z kolei mogą się jeszcze dzielić (*supradecompositum*). Mówimy wtedy, że liść jest *dwoisto-łonoisto-przerastym*, lub *dłoniastym* (*f. bi-tri-pinnatum*, *bi-tri-palmatum*). Nerwy powtórnie stały się *ogonkami szczegółnemi* (*p. partiales*).

§ 136. Nie będziemy się dłużej zastanawiali nad kształtami liści, których rozmanitość jest tak wielka. Wyłożenie wyrazów używanych w botanice na oddanie wszystkich znanych odleni, których memogłówny tu przywiesić i które zresztą stosują się nie tylko do liści, ale do każdego na zedzie złożonego rośliny, stanowił przedmiot osobny. Znajomości tych wyrazów potrzebną jest do zrozumienia książek opisujących różne gatunki roślin, lecz zbyt częstą tam, gdzie idzie o poznanie rośliny w ogóle. Dostyc nam tu przeto było dać poznać, że ułożenie narzędzi sławiących liść, to jest nerwów tworzących jego szkielet i miąższ będącego częścią jego miąższu i słonią, spowodowane postaci owe tak różne, że w gruncie niema różnic prócz co do stopnia rozwinięcia stosunkowego jednych względem drugich, i że liść najbardziej złożony nie posiada więcej części, lecz tylko jedną część powtórzoną więcej razy.

§ 137. **Ogonek.** Wspomnieliśmy już o kształcie najpospolitszym ogonka, o kształcie wynikającym z połączenia szczegółowych wiązek włókna naczynnych, które odłączając się od łodygi, aby utworzyć rozszerzenie liścia, pozostają w mniejszej lub większej rozległości, zbliżone w jednej ogólniej wiązce i przedstawiają jakby małą gałązkę, leżącą między łodygą i blizną liścia. Miąższ towarzyszy tej wiązce i stanowi jej tkankę, powleczerą z kolei naskórkiem, nie posiadającym szparyk, tak jak na powierzchni nerwów, które są przedłużeniem ogonka (§ 126).

§ 138. Powiadzieliśmy wyżej (§ 12) że rewki, w miejscach, w których powstaje nowa zedzia z dawnej szęgi, pod kątem zmiennym od ich pierwotny kształtek, puszczają się niejako zmienny do postaci swych zwiolow t. j. konorek lub włókien. Te bowiem skracają się i łączą na koniec i powierzchniami mniej szerokości. Z tego mniej se ślego połączenia wynika

łatwość rozdzielania się tychże, do czego przyczynia się jeszcze miękkość, którego konorki przedstawiają w tych miejscach podobne odnawiny. Dlatego też często się zdarza, że na pewnym stopniu rozwinięcia, spojenie tych części może być tak osłabionem, iż się w końcu wcale rozłącza, czyli dobrowolnie, czy też za małą zewnętrzną pobudką. Nazywa się to *stawem* (articulatio), a daje się często spostrzegać w miejscach, w których dwa narzędzia złożone stakają się z sobą, zatem w węzłach łodygi, u nasady gałęzi, liści, i t. d.

Liście więc łączą się ze sobą z łodygą stawem, a to zwykle wtedy, kiedy powierzchnie ich zetknęta są wazkie. W takich razach prędzej lub później oddzielają się od łodygi, skoro tylko spełniły czynności, do jakich były przeznaczone i zaczynają więdnąć. Czas ten jest różny dla rozmaitych roślin. W wielu przypada w tym samym roku, w którym utworzyły się liście, w innych daleko później: kiedy zaś nie ma stawów, liście pozostają przy roślinie, choćmaż obumierają lub wcale obumierają. Tak np. widzimy w ziemie, że drzewo okryte są zeszłym liściem, przeciwnie liście orzechu włoskiego (*Juglans regia*) i kasztana dzikiego opadły w jesieni.

Liście pojedyncze są bardzo często trwałe: złożone zaś posadają zwykle staw, a to nie tylko między ogonkami a łodygą, lecz nawet między ogoneczkami a listkami, które opadając, oddzielają się od nich. Tęgi to nawet przetrzymują niektóre, dla określenia liści złożonych nazywając pojedyncze liście *jednociągłe*, chociażby te w młodości swej posiadały zupełnie postać złożonych.

§ 139. Skoro ogonek odpadnie w stawie, widzieć można część na łodydze w miejscu z którego wychodził, nabrzmienie, które wprzód zdawało się być jego częścią i które ma za podstawę służyło. Nazwano sęczkiem (*petiolus*) ten mały wyrostek naczyn łodygi: powierzchnia jego obłożona na zewnątrz i w górę, a która wprzód łączyła się z podobną powierzchnią ogonka, stanowi nie jako bieżnia pozostała po odpadnięciu liścia (fig. 162, 163 c). Na powierzchni tej widzieć zwykłe włosy wyrazne wprost miarku, które punkta wskazują na węzły, które tworzyły ogonek. Są one rozmieszczone w rozmaitych rozmachach, a sposób ten ułożenia równie jak postać bliźni i całego sęczka, mogą dostarczyć wygodnych pięt do rozpoznania w ziemie drzew ogolonych z liści.

§ 140. Ogonek bywa zwykle krótszy od blaszki; niekiedy równy z nią długości, niekiedy zaś przewyższa ją w tym względzie. Różni on się także i co do grubości; jeśli jest znacznie grubszy w stosunku wymiarów blaszki, a przeto i w stosunku jej ciężaru, utrzymuje ją nie zginając się wcale, nadewszystko jeśli jest zarazem krótki. Jak to można łatwo przewidzieć podług praw mechaniki. Kiedy jest cienki lub długi, albo też składa się z tkanki miękkiej, w której miększy przeważa w porównaniu z włóknami i cewkami, wtedy zawiesza się lub zgina w łuk dla ciężaru blaszki przyczepionej na końcu tego giętkiego drążka.

Łęko bywa walcowaty, częściej jeszcze zaokrąglony na powierzchni dolnej, spłaszczony zaś lub zwykłej jeszcze rymunkowato-wyźłoblony od góry. Niekiedy cały jest spłaszczony według płaszczyzny blaszki. W rzadkich przypadkach koniec jego spłaszcza się w kierunku przeciwnym, tworząc powierzchnie pionowe, wystawione z łatwością na działanie wiatrów: zjadło liście topoli są tak ruchome, że je niekiedy nazywają drżącemi.

§ 141. Liściak (*Phyllodium*). -- Dotąd mówiliśmy o wiązkach ogonka, które zbliżone do siebie, zachowują kierunek równoległy aż po samą blaszkę; jestto przypadek najpospolitszy wprawdzie, ale jednak nie wyłączny, gdyż niekiedy wiązki zaczynają się rozbiegać już w samym ogonku. Gdyby rozbiegały się coraz dalej, byłby to początek blaszki; lecz w pewnej odległości zbiegają się znowu, i wprzód nim wejdą i rozszerzą się w blaszkę prawdziwą, zbliżają się nawzajem, właśnie jak przy wyjściu z łodygi. W tej drodze przestały być równoległymi, lecz pozostały na téjże samej płaszczyźnie i nie wydały odnóg. W skutek tego ułożenia, ogonek rozszerzony przybiera sam postać blaszki (fig. 145. p) i bywa też pospolicie brany za liść; dlatego nadano mu oddzielną nazwę *liściaka*.

Liściak tem się różni od blaszki liściowej, że zandast nerwów powrotnych, wychodzących przeto z nerwa głównego, który się stopniowo wyczerpuje w macę jak takowe od niego się oddzielają, posiada pewną liczbę nerwów podłużnych, rozpostartych na jego powierzchni i prawie równych przy podstawie i u góry. Różni się jeszcze i tem, że jest osadzony na łodydze w przeciwnym kierunku jak liście prawdziwe, to jest, że powierzchnie jego są prawie pionowe, nie zaś poziome.

§ 142. **Pochwa** - Przylistki. Powiedzieliśmy (§ 122), że ogonek rozszerza się niekiedy przy nasadzie i obok niego przebiega albo całą łodygę, albo jej część tylko; rozszerzenie to nazywa się częścią *pochwowatą ogonka*, albo *pochwą liścia*. Wtedy wiązki wychodzące z łodygi zamiast zbiegać się w pęk i razem przechodzić w ogonek, oddzielają się pojedynczo od obwołu łodygi, a przegradzone miększem tworzą płat wklęsły, lub też wałek wydrążony, zamiast czego utworzyć mały wałek małej i pełny. Niekiedy wiązki zrazu oddalone, zbiegają się nieco wyżej, a pochwa zwęża się powoli w ogonek; jestto więc rodzaj liściaka, zaczynającego się bezpośrednio na łodydze; w innych razach (fig. 146 s) wiązki boczne zatrzymują się po dłuższym lub krótszym biegu, albo też przedłużają się nie według płaszczyzny ogonka; wtedy różnica między ogonkiem i pochwą jest łatwydataniejsza. Często na koniec miększ nie łączy tych bocznych wiązek ze środkowymi, które idą w ogonek, i zdaje się, że w ten właśnie sposób powstaje wiele przylistków.



146.

§ 143. Przylistki określamy zwykle jako małe liściowate narzędzia, leżące po obu stronach nasady liścia, i w istocie w dzisiejszym stanie nauki, niepodobna dać określenia ścisłego. Anatomja roślinna nie objaśnia jeszcze dostatecznie sposobu w jaki powstają; zdaje się jednak, że tenże jest taki sam jak w łatach bocznych łaci prostych, lub w listkach; że to są podobnie rozszerzenia boczne wiązek mniej lub bardziej oddalonych od podstawy liścia, mniej lub bardziej połączonych z nim przez miększ środkowy i kończących się mniej lub bardziej rozległymi. Choć one wychodzą z łodygi wraz z wiązkami liścia, mogą jednakże pozostać niezależnymi od tamtych i wtedy, pomieważ zdają się należeć tylko do łodygi, nazywają się

146. Kawałek gałązki *r* róży dzikiej (*Rosa canina*), na którym liść *f* wraz z ogonkiem *p*, przylistkami ogonkowymi *z*, i pęczkami *b*. — *a* Kolec.

przylstkami łodygowcami (fig. 147). Mogą też w mniejszej lub większej odległości być połączone z ogonkiem (fig. 146); a ponieważ nawczas zdają się należeć do niego, nazywają się przylstkami ogonkowcami.

W wielu razach przylstki nie istnieją wcale, wszakże nie tak często jakby sądzić można: gdyż czasem uchodzą wzrokowi, albo dlatego że są nadzwyczaj małe, albo że są krótko-trwałe. Szukając ich samemu przy pomocy szkła, lub w liściach bardzo młodych, odkrywamy je u wielu roślin, u których sądziliśmy że ich nie było.



147.

§ 144. Postać przylstków jest bardzo rozmaita. Często okazują się tylko jako małe nacieki, niteczki, łuski. Innym razem rozwijają się daleko bardziej, posiadają tak samo liścia, a pozor lat lub listków, na których spostrzegamy nerwy, ząbki, łuski, a nawet zwężenia dolne w kształt ogonka. Nierzadko także tkanka przylstków, zamiast gubiec i zieleniec, zamienia się w błonę cienką, bezbarwną, lub przezroczystą. Lecz postać ta tak rozmaita w rozmaitych roślinach, jest stałą w wszystkich podobnych, a nawet w wielu pokrewnych z sobą, które dla wspólności liźnych pędu tworzą to, co w historii naturalnej nazywamy rodzajem, rodziną, i t. d. Całe rodziny odznaczają się cierniowością lub niecierniowością przylstków, lub jakąś właściwością ich postaci.

§ 145. Widzieliśmy, że przylstki bywają, albo wcale wolne, albo zrósnięte z ogonkiem. Jeśli są bardzo szerokie i obejmują przez to łodygę do połowy, wtedy jeden z nich może się spotkać z drugim na stronie przeciwnej osadzie liścia, a brzości ich zewnętrzne mogą się nawet zrosnąć, czyż u dołu tylko, czy też w całej długości, i wtedy otrzymujemy pochwę rozszczepioną (fig. 148), lub całą (fig. 127), czyli raczej przylstek pochwowaty. Jeśli przylstki rozszerzają się, zatkują się i zrosną brzożami wewnątrz siebie, wtedy tworzą jeden płatek, którego środek leży między łodygą a nasadą liścia, w pasze, czyli ką-

14. Kawałek gałązki *r* wierzby uszkowatej (*Salix aurita*), na którym *as* i *f* widzą zrosnięty ogonkiem, przylstkami łodygowcami *s* s, i pączkiem *b*. Część wyższa gałązki jest odcięta.

cie liściowym, a złąd przylistki kątowe (stip. axillares) (fig. 149). Jeśli dwa liście w jednej wysokości, naprzeciw siebie są osadzone, a każdy z nich posiada dwa przylistki, i jeśli po obu



148.



149.

stronach przylistek liścia leżącego po prawej ręce, zetknie się i zrosnie z przylistkiem liścia leżącego po lewej, wtedy dwa przylistki utworzą jeden międzyogonków, czyli tak nazywany przylistek międzyogonkowy (fig. 150). W każdym z wymienionych przypadków można poznać jakim sposobem



150.

powstały przylistki zrosnięte, gdyż już to bywają w czeset tylko z sobą spojone, już też w rosnach pokrewnych, albo znajdujemy je odosobnione, albo napotykamy stopnie pośrednie.

W objaśnieniach poprzedzających, wyrażenia: rozszerzanie się, spotykanie i zrastanie przylistków, są użyte przenośnie;

148. Kawalek liścia z trawki sparcetty (*Astragalus onobrychiæ*) f. Część dolna liścia złożonego z rzemna parami listków. — s Przylistki zrosnięte w jeden, ze strony przeciwnej gałązki r.

149. Liść f. *Houttuynia cordata*, złączony na kawałku gałązki r; u nasady ogonka widać przylistek kątowy s.

150. Liść naprzeciwliściowy f. jednej z marzanowatych (*Cephalanthus or. identalis*), przy nasadzie liścia z dwoma przylistkami obróconymi ku patrzącemu. — r Gałązka z liśćmi i ogonkami. — s Przylistki międzyogonkowe. — r Gałązka.

gdyż rozszerzenie owo i zrośnięcie, istnieje od pierwszego ukazania się przylistków i jest skutkiem położenia wiązek w łodydze, a mianowicie w tych miejscach, z których one wychodzą, dając początek rzeczonym narzędom.

§ 146. Nie zawsze jak w *Siummelismy*, liść składa się z trzech części; owszem, może ich mieć dwie tylko, albo nawet i jedną. Nazywa się *bezogonkowym* (fol. sessile) jeśli nie ma ogonka, *bezprzylistkowym* (f. exstipulatum), jeśli jest pozbawiony przylistków. W ogóle, części na których nie najprędzej może zbywać, są ogonek i część pochwowata, rzadziej zaś blaszka, w którymto razie liść traci swą postać zwyczajną i bywa niekiedy inaczej nazywany.

§ 147. Jakim zmianom ulega liść w różnych okresach rozwijania się swego? Najsamprzód ukazuje się w postaci małego guziczka lub płateczka, w którym nie można rozróżnić osobnych części ani wewnątrz (składa się bowiem z samych komórek), ani zewnątrz. Później dopiero, komórki odpowiadające linii środkowej, wychylają się i zaczynają tworzyć nerw główny, który się wykształca ostatecznie przez powstanie naczyn różnego imienia, najsamprzód zaś cewek węzłowych. Jest to więc, jak się spodziewać było można, ten sam porządek, jak przy wykształcaniu się łodygi.

Co się tyczy wykształcenia się względnego jednych części zupełnego liścia względem drugich, okazujemy co się daje spostrzedz na roślinach, w których rzeczony części są dosyć wyraźne, np. w rdzeli, gdzie część pochwowata tworzy istotną pochwę; na młodoszku większym i mniejszym (*Melanthus major et minor*), gdzie takowa tworzy wielki kątowny przylistek, pojedynczy w pierwszym, podwójny w drugim gatunku. Łatwo zaś można porównać zmiany, jakie zachodzą w różnym wieku liścia, na gałęzi niezupełnie jeszcze wykształconej, której liście dolne doszły już na większych swoich wymiarach; górne dopiero co się ukazują, a między jednem i drugiem dają się spostrzedz wszystkie stopnie pośrednie. Wzłizmy tym sposobem, że blaszka ukazuje się najpierw, poczem wkrótce i część pochwowata; obie rozwijają się prawie równo i dochodzą już wprzód pewnej wielkości, zanim się okaże ogonek. Pochwa najprędzej dosięga ostatecznych swych wymiarów, zwykle wszakże mniejszych niż wymiary blaszki, i przestaje rosnąć, kiedy jeszcze blaszka i ogonek rozwijają się dalej czas niejaki. Dla

objaśnienia stosunków tych liczbami. weźmy gałązkę kornaczni sercowatej (*Houttuynia cordata*), i wymierzmy sześć po sobie następujących liści, począwszy od najwyższego a zarazem i najmłodszego, który jest zaledwie 3 mil. l. długi, aż do najniższego, którego długość wynosi do 9 centymetrow. Oto jest długość względna części tych sześciu liści:

	Błaszka.	Ogonek.	Przylistek kątowy.
1.	0,2	0,	0,1
2.	0,6	0,08	0,25
3.	3,0	0,5	1,0
4.	4,0	1,5	1,0
5.	5,0	2,0	1,4
6.	6,0	2,3	1,5

Ostatecznie więc blaszka jest w tym przykładzie trzy razy dłuższa od ogonka, a cztery razy od przylistka. Z początku zaś (w liściu pierwszym), była tylko dwa razy dłuższa od przylistka, nieco więcej w liściu trzecim, trzy razy w liściu czwartym, a cztery razy w następnych. Ogonek, nie istniejący w liściu pierwszym, zaczął się ukazywać w drugim; wynosił co do długości, połowę przylistka w liściu trzecim, wysięgnął go w czwartym, a w dwóch ostatnich był już dwa razy większy. Biorąc inne rośliny, np. przywiedziony wyżej, rdest i miodosok, znaleźlibyśmy stosunki nieco odmienne, lecz w ogóle podobne.

Możnaby ztąd wniesć, że liść przebiega się w części swej nasady, leżącej tuż nad pochwą, nie zaś jak korzenie na kończynach wolnych. Lecz czyli przebiega się tak jak łodyga, jednocześnie w całej swj rozległości? Łatwo się przekonać że tak nie jest, mierząc odstęp między punktami, bądźto z przyrodzenia, bądź sztucznie przeznaczonem na liściu, który się właśnie rozwija: dowiemy się tym sposobem, że punkta wyższe nie oddalają się od siebie, naprzecy zaś oddalac się będzie coraz bardziej od nasady: ztąd prosty wniosek, że liść, przedstawiając rosnąc u góry, rośnie jeszcze przy nasadzie i w ogonku. Gdybyśmy czynili podobne spostrzeżenia, nie już w podłużnym, ale w poprzecznym kierunku liścia, urzeczywistniłybyśmy, że tenże dłużej niekiedy rośnie w szerokość we środku, niż przy obwodzie; że nerwy boczne przedłużają się w takim samym stosunku względem nerwu głównego, w jakim tenże przedłuża się względem gałęzi, z której liść wychodzi.

To co się powiedziało o wzrastaniu w podłuż, tyczy się tylko liści prostych; złożone można raczej pod tym względem porównać z gałązkami, ponieważ rozwijają się od dołu do góry; listki ukazują się i wykształcają tém później, im są wyższe. Uderzający przykład przedstawia nam pewien rodzaj modkowatych (*Gumuc*), w którym cała część wyższa liscia jest jeszcze jakby w stanie pączka, kiedy tymczasem niższa rozwinięta się już zupełnie, tak, że zdaje się, iż liść nosi dwa oddzielne pokolenia listków.

§ 118. Liście doszedłszy ostatecznych swych wymiarów, żyją dłuższy lub krótszy przeciąg czasu. Wiadomo, że życie to, w liściach większej części drzew naszych, trwa ledwie kilka miesięcy. W niektórych, nade wszystko w zamieszkujących ich ciepłe kraje, trwa dwa lata lub więcej; drzewa takie nazywają się zawsze-zielonymi, ponieważ je widzimy ciągle pokryte liśćmi, niezmienniejącemi swęj barwy. Nie są to ciągle jedne i te same liście, lecz drzewo dostaje nowych, nie zrywając wprzód dawnych; przez co zachowuje stale jednakową powłoczność. Łatwo to możemy sprawdzić na sosnach, ostrokrzewiu (*Ilex*), niektórych gatunkach dębu, i t. d. Widzieliśmy, że między liśćmi dorocznemi, jedne zwiędłszy pozostają na drzewie, inne w skutek utworzenia się stawów opadają. Nie ma potrzeby przypominać, jak barwa zielona zmienia się stopniowo w tak nazwaną barwę *uschtęgo liscia* (*feuille-morte*). Lecz często liście, szczególnież stawowate, zanim opadną, przybierają liście odzienia, których rozmiar, a niekiedy nawet i zadłżka okazałość, nadaje rośninom owe wspaniałe jesienne barwy, które nade wszystko ogolem swoim, tyle czynią wrażenia.

§ 119. Porównanie liści trzech wielkich gromad roślinnych. — Dotychczas porównyując narzdzia zasadnicze trzech wielkich gromad roślinnych, znaleźliśmy znaczne i stale między niemi różnice. Czy podobnie ma się i z liśćmi? Przypomnijmy najprzód, że one składają się z nerwów i mięksiszu; że nerwy są ułożone dłoniasto lub pierzasto, podług tego jak wiązka ogonka, albo się dzieli zaraz przy wejściu w blaszkę na wiele innych, prawie równych i rozbiegających się, albo też przebiega po najśrodkowej blaszce, wydając w lewo i w prawo wiązeczki mniejsze. Nie śledziliśmy wprzód dalszego biegu, ani stosunków tych wiązek, czyli nerwów powrotnych. Otoż mogą się zdarzyć dwa przypadki: 1) w całej swej drodze nie

dzielony na dwie boczne części. Takie przedłużenie pochwy zowie się *języczkiem* (ligula), a znajduje się prawie we wszystkich trawach. Porównywano języczek z przylistkami; nie ma bowiem w jednolściennych innych przylistków, jeśli zechcemy narzędzia te uważać za zupełnie różne od pochwy.

Ponieważ pochwa połączona jest z łodygą w znaczną część jej obwodu, i ponieważ zachowuje jej kierunek, nie stawiając jej przeto i liść odpada dopiero wtedy, kiedy obumrze.

Jeśli nerwy są równoległe od spodu do wierzchołka liścia, ten posiada zwykły kształt strzałki, np. w ożypalec *Typha* (trzcinnie), i wtedy niepodobna odróżnić w nim ogonka od blaszki. Innymi razem rozciągają się powoli u podstawy, a zbiegają znów ku wierzchołkowi; wtedy otrzymujemy poniekąd blaszkę, (niektóre storczykowate jak *Eppactis atrata*, *latifolia*, etc.). Jeśli nerwy powtórne oddzielają się od głównych w innym kierunku, wtedy tworzą rozszerzenie, blaszkę, wcale odrębłą od ogonka, który przedstawiały niżej, dopóki jeszcze były zbliżone. Banan daje nam przykład tego na wielką stopę (fig. 152). Po większej części można by tu cały liść porównać raczej z liściakiem, co usprawiedliwia jedna z roślin bardzo pospolite na brzegach rzek naszych rosnąca: strzałka (*Sagittaria sagittifolia*), gdyż widzieć można na niej zarazem, liście o dużych blaszkach strzałkowatych, osadzonych na długim prostym ogonku, tudzież inne leżące na wodorze, przedłużające się znacznie w cienkie strzałki, bez rozróżnienia ogonka i blaszki; łatwo także napotkać przejścia od jednego do drugiego z tych tak różnych o siebie kształtów.

Kilka rodzajów jednolściennych stanowi wyjątek od prawideł poprzedzających, a to z przyczyny nerwów rozgałęzionych i połączonych w siatkę; zjadł powstaje prawdziwa blaszka, posiadająca często na obwodzie łaty. Takimi są: obrządkowate, kółkowate (*Smilacaceae*) i pociżynowate (*Dioscoreaceae*).

152. Liść bananu bardzo pomniejszony, na którym widać nerwy powtórne, równoległe i bieżące przy podstawie.



152

§ 131. Liście dwuliściennych. Tu to napotykamy liście słowowate, prawdziwie złożone (fig. 140, 141), ząbkowane (fig. 142), karbowane, podzielone na łatki kątami czyli zatokami (fig. 136, 137, 138, 139), a nie liniami prostymi, powstającymi z rozdarcia. Nerwy, wychodząc jedne z drugich, tworzą właściwe kąty, najczęściej ostre (fig. 134, 136); wydają odnogi i łączą się z sobą nadrobniejszymi gałązkami. Zajmując się liśćmi w ogóle, na tę gromadę mieliśmy szczególnie zwrócić uwagę; nie ma więc potrzeby zastanawiać się tu dłużej nad nią.

Należy jednakże wspomnieć, że u niektórych dwuliściennych, z powodu równoległości lub niepodzielności nerwów, liście bywają podobne jak u jednoliściennych. Tak np. w niektórych jaskrach (*Ranunculus gramineus, lingua, etc.*). Niektóre mogą bez wahania się uznać za liściaki jak np. w akacjach mających liście całobrzegie, gdzie owe mniemane liście, posiadają zawsze blaszkę, z wyjątkiem tylko tych, które się w czasie wzrostu rozwijają. Wielu botaników uważało przez analogię, objasnić podobnie wszystkie liście tej klasy, które posiadają taki kształt i takie wypadkowe ułożenie nerwów.

§ 132. Liście bezliściennych. W tej gromadzie najwięcej bywają wyształcone liście paproci, raz bezogonkowe, drugi raz opatrzone ogonkami, całobrzegie, lub powycinane. Podziały ich, mogą być wie okratowe. Tak np. orlecy zwyczajnej (*Pteris aquilina*), wielkiej owej paproci, rosnącej w naszych lasach, to, co by wzięć można za gałąź okrytą liśćmi, jest jednym tylko liściem, który wychodzi z pnia podziemnego i jest wielokrotnie pierwiastkowo wycięty. Nerwy tworzą tu często rozgałęzia i siatki daleko nawet rozmaitsze, niż w roślinach liściennych, i mogą dostarczyć dogodnych pól do klasyfikacji. Ogonki złożone są z wiązek włókno-naczynnych, podobnych co do budowy wiązkom łodygi, to jest posiadających cewki na częściej drabinkowate, zbite w pasek rozmianie pogłębione; wiązki te otoczone są masy czarnawą. Zład na przecieciu poziomem ogonka, dają się widzieć rozmaite dziwaczne kształty, mogące także posłużyć do odróżnienia pojedynczych gatunków. Tu przytoczymy tylko owe, dające wprawdzie podobieństwo, z dwugłowym orłem, herbu austriackiego, które opatrzone, na ubożem przecięciu podstawy ogonka

orliwy. Na tym ogonku można śledzić naczynia i włókna właściwe paprociom.

W innych bezliściennych, których łodygi nie posiadają układu w łókno-naczynnego, liście są bardzo proste; w zeczwormiku (*Marsilea*), są jeszcze podzielone jakby cztero-łatkowe, i posiadają wiele nerwów; w wielokwiatnych ograniczają się na blaszki komórkowej, którą jedna tylko ma więzeczka przebiega. Ta zastąpiona bywa, w rodzaju nie posiadających cięwek, kilkoma komórkami podługiem, jak to widzimy w mechach i jaugermangach; a nakoniec wszelki ślad liści znika wraz z łodygą w ostatnich rodzajach, jakoto: porostach, grzybach, wodorostach.

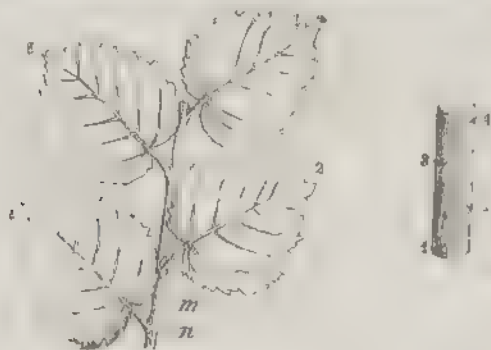
UROŻENIE LIŚCI NA ŁODYDZE, CZYLI ULISTNIENIE (Phyllotaxia).

§ 153. Liście mogą być rozmaicie ułożone na osi wspólniej, która je nosi. Nazywają się *łodygowymi* albo *galezjowymi*, podług tego jak siedzą na łodydze, albo na galezjach. Niektóre zamiast wyrastać z różnych wysokości łodygi, skupione są wszystkie u dołu przy szysli, i wtedy zowią się *korzeniawymi*, chociaż wcale nie należą do korzeni, tylko są w bliskości ich znajdującą, (np. w pierwłosnkach, i t. d.).

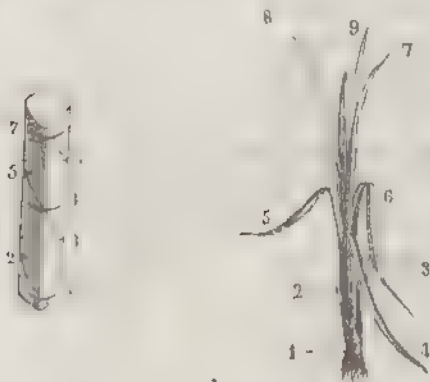
Częściej ułożone są na osi w pewnych odstępach. *Wzłami* (nodi) nazywamy punkta leżące w rozmaitych wysokościach łodygi, z których wyrastają liście (fig. 151, n); *międzywęzłem* (internodium, metathesis) zaś, odstęp nagi (fig. 151 m) pomiędzy dwoma najbliższymi węzłami. Z węzła wyrasta dwa albo więcej liści, które przeto osadzone są w jednej wysokości, albo też tylko jeden. Weźmy tu najprzód pod uwagę ostatni przypadek.

§ 154. **Liście naprzemianległe.** Najczęściej jeden tylko liść wyrasta z każdego węzła, i wtedy mówimy, że liście są naprzemianległe (*fol. alterna*). Długo czas przedstawiano na tem wyrażeniu, używano zaś przymiotnika: *rozrzucone* (*fol. sparsa*) dla liści osadzonych bez żadnego na pozór porządku; gdyż uważano, że najzwyczajniej pewna prawidłowość zachodzi w ułożeniu liści naprzemian. Bonnet pierwszy dostrzegł, że poprowadzisz linię od dołu do góry, przez punkta z których wychodzą liście, linja ta opisze na łodydze węzłownicę; dalej, że liście zostają względem siebie w stosunku prawie stałym,

lub następnego, wyrazić można przez $2\frac{1}{2}$ obwodu łodygi. Nazywano kątem rozbiegowym albo kątem rozbiegu (*angulus*



154.



155.

154. Kawałek gałązki jęczyzmy z czterema liśćmi, tworzącymi dwa obłągi po stronie kąta rozbiegu. — Długość kawałka 2,5 razy powyżej, z węzłownicą i bliznami wskazującymi punkta osady liści. — m Międzywęzłowe.

155. Młoda kępka gatunku elbory (*Cyperus esculentus*) o liściach trójwęzłowych. — Długość powiększony kawałek łodygi, z węzłownicą i bliznami wskazującymi nasadę liści.

divergentiae), ułomek ten, który nam wyraża łuk zawarty między osadą dwóch po sobie następujących liści: uważajmy, że licznikiem jego jest liczba skrętów wężownicy, pomiędzy dwoma pionowo nad sobą stojącymi liśćmi; mianownikiem zaś ilość wszystkich liści zawartych w tym odstępie. Liść szósty zaczyna nowy początek pięciu, ułożonych podobnie na dwóch skrętach w wężownicy, każdy z takowych nakładów liści, które powiazane w podobny sposób, ponad pierwszym się znajdując, nazywa się obiegami (*cyclos*). Określwszy dokładnie wszystkie te wyrazy, łatwo nam będzie przejrzeć rozmaite połączenia jakie się w roślinach przedstawiają.

§ 156. Najproszym przypadkiem jest ten, w którym liście są *drugzędowe* (*fol. disticha*), to est ułożone naprzemiennie na dwóch przeciwnych stronach łodygi (fig. 151). Wtedy każdy z liści jest przedzielony od następnego połową obwodu łodygi, na końcu jednego skrętu wężownicy, znajdujemy wtedy liść 1.zeci, który leży wprost nad pierwszym i zaczyna nowy obieg. Kąt rozbiegu będzie $\frac{1}{2}$.

§ 157. Daleko rzadszem jest ułożenie, jakie napotykamy w wielu cięślowatych (og. 155), gdzie trzy liście osadzone są na jednym skręcie wężownicy, a czwarty stoi wprost nad pierwszym. Kąt rozbiegu jest w tych *trzyrzędowych* liściach

§ 158. Wszystkie wyżej wymienione obiegi nie są weale najprostsze. Dątko czasem napotykamy większą ilość liści osadzonych w liczebnich skrętach wężownicy: np. 8 liści w 3^{im} skręcie, 13 w 5^{ym}, 21 w 8^{ym}, czyli innemi słowy, że kąty rozbiegu dwóch najbliższych liści, są $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, i t. d. Jeśli ułomek ten otrzymamy wprost przez postrzeganie znacznej ilości roślin, najszerszy jeden za drugim:

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \text{ i t. d. ,}$$

to jest i porównamy je z sobą uderzy nas pewien stosunek stały, to jest że licznik każdego składa się z summy liczników, mianowników z summy mianowników dwóch poprzednich ułamków; a zjad że licznik i mianownik każdego można także otrzymać z różnicy wyrazów dwóch następnych ułamków. Tak np.

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{3} - \frac{1}{5} = \frac{2}{15}, \quad \frac{2}{5} = \frac{2}{5} - \frac{1}{8} = \frac{3}{40}, \quad \frac{3}{8} = \frac{3}{8} - \frac{2}{13} = \frac{5}{104}, \quad \text{ i t. d. }$$

Zastosowując prawo to do oznaczenia łunych możliwych połączeń, i dodając przeto wyrazy osiastych już znanych słówkow, otrzymamy 1^{31} , następnie $2^{1/31}$, 31^{36} , 53^{141} . Liczby te, wypadające z tak prostego rachunku, znajdujemy potwierdzone postrzeżeniami i, które jednakże tem więcej ostrożności wymagają i tem są niepewniejsze, im bardziej liczby rosną. Wrzeczemy samej, łatwo pojąć, że jeśli międzywęzła są dosyć długie, a liście także znacząco podzielone odstąpiami, trudno jest okazać, że liść np. 35 i lub 36^{1/2} leży wprost nad pierwszym. Jeśli przeciwnie łodyga jest krótka, a w skutek tego liście osadzone są blisko siebie, albo nawet stykają się z sobą jak np. w karczchu, łatwo będzie spostrzedz, że jeden leży tuż nad drugim, lecz za to z największą tylko trudnością będziemy mogli śledzić następstwo liści pośrednich.

§ 159. Niemniej przeto i w takich przypadkach można dość łatwo oznaczyć liczbą każdy liść. Sposób postępowania w takich razach jest bardzo prosty, a zasada się na pewnych własnościach kłóżeń p. awidlowego w a. żównicy, które zaraz wymienimy. Dla uproszczenia zwazamy, że łodyga, którą dotychczas braliśmy za wałową, i rzeczywicie zwęża się stopniowo od dołu do góry, i jest zatem stożkiem bardzo długim; że przeto skrety w żównicy, która ją obwija, zmniejszają się ciągle; że w skutek tego nie leżą dokładnie jedne na drugich jak w sprężynie szelki, lecz raczej jak w sprężynie zegarkowej, którąśmy za kołce jej wewnętrzny połączeli w górę; że, jeżeli p. zypasemy, iż os jest nadzwyczaj skrócona, i zamieniona prawie w płaszczyznę, w żównica weźmie postać sprężyny od zegarka, będzie się z każdym następnym skretem znajdować prawidłowo w swym ścieżce, i tym sposobem przez szereg po sobie następujących pośredkowych skretów, zbliżać się coraz bardziej do osi, który nam przedstawia wierzchołek osi (fig. 157). W tem przypuszczeniu, częściej położona w samym stożku w żównicy, leżała by najwyżej, gdyby os była przedłużoną; częściej zaś położona na końcu zewnątrznym, przypadłaby w takim razie najniżej, a części pośrednie im są zewnątrniejsze, tem byłby bliższe na osi przedłużonej. Nie jest to wszakże tylko czystym przypuszczeniem, a to wtedy, kiedy na łodydze do najwyższego stopnia skróconej, siedzi mnóstwo li-

ści zbliżonych w jeden p.k. który się nazywa *rozyczką* (fg. 156), jak np. w rojaku dzewonym.

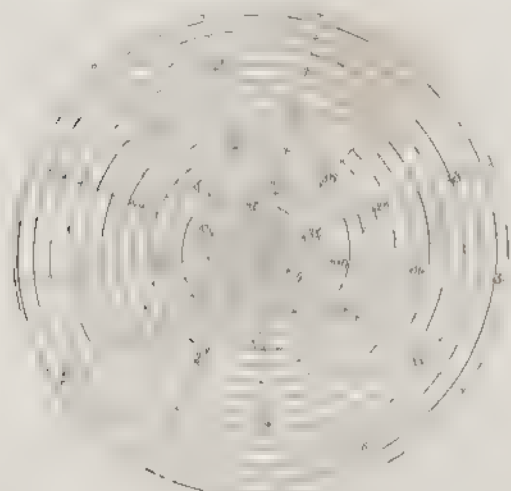


Nakreśliw więc (fg. 157) na papierze podobną węzownicę, i weźmy aby obwód emie było zarazem jasne i z pełne, obieg złożony z trzech i więcej i niezbyt małej ilości skrętów i liscie; np. . . . które też połączenie jest rzeczywiście jednem z najczęstszych w przyrodzie.

Ze środka węzownicy zakreśliw końcem jej przeciwnym, a na krawędzi umieszczmy liść 1. kolo. i poźniej takowe na 13 równych części, za pomocą tymż promienn. Pięć takowych części będzie stanowił kąt rozlegn. Odłóżmy ich przeto pięć, idąc za biegiem węzownicy i oznaczmy liść 2^{ty}; po pięciu następnych liści 3^{ty} i tak nastąpi; kiedy dojdziemy do 13^{tych}, na każdym promieniu będzie leżał jeden liść, a 14^{ty} przypadku na tym samym co 1^{sty}; będzie o niegoż oddalony o pięć skrętów węzownicy i zacznie nowy obieg. Przypuśćmy, że węzownica opisuje jeszcze 10 skrętów aż do środka i oznaczmy dale liście, zaczynając od 14^{tych}, a obaczmy, że po pięciu nowych skrętach, 27^{tych} przypadku znowu na tymże samym promieniu co 1^{sty} i zacznie 3^{ty} obieg, który się skończy liściem 4^{tych}. Trzy liście będą leżały na każdym promieniu, oddzielone

... skupionych w różyczkę, wdziany ... je nosi, nakreślono pięć skrętów ...

od następnych pięciu skrętami, a różnica liczby jednego od liczby drugiego, będzie zawsze 13.



157.

Leżący każdy z liści stoi nadto w pewnym stosunku z liśćmi najbliższymi po prawej lub lewej stronie, tak np. 1^{szy} z 6^{ym} po prawej, a ponieważ każdy z osobna liść może być wzięty za punkt wyjścia, ten 6^{ty} stoi właśnie z 11^{ym}, leżącym na najbliższym promieniu po prawej stronie, w tym samym stosunku w jakim liść 1^{szy} stoi względem niego, tak samo 11^{ty} względem 16^{ego}, 16^{ty} względem 21^{ego}, 21^{ty} względem 26^{ego}, i t. d., tak, że poprowadzwszy linję przez wszystkie te punkta 1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36, takowa utworzy nam także kawałek węzownicy. Porównaj zaś z listą 2^{gi} stoi względem 7^{ego}, 3^{gi} względem 8^{ego}, 4^{ty} względem 9^{ego}, 5^{ty} względem 10^{ego} w tym samym

157. Zarys węzownicy na płaszczyźnie, skonstruowanej przez kółko i szereg z pięciu obiegów, z których każdy posiada 13 liści, oznaczonych w kierunku skrętu i węzownicy. Węzownice powtórne, utworzone ku prawej ręce przez szereg liczb od pięciu do pięciu, ku lewej, przez szereg liczb od osiemnastu do osiemnastu, wskazane są linjami kropkowanemi.

stosunku, co 1^{ste} względem 6^{tego}, przeło przez punkt: 2, 7, 12, 17, 22 i t. d.; 3, 8, 13, 18, 23, i t. d.; 4, 9, 14, 19, 24 i t. d.; 5, 10, 15, 20, 25 i t. d., można poprowadzić 1^{szą} weźwownię prostopadłą i równoległą (?) względem pierwszej weźwowni. W każdej z nich liczbą punktów jest ilość weźwowni, musi zarazem być liczbą liczb, dwóch którychkolwiek najbliższych liści. Jesli śledzić będziemy podobnie stosunki liścia 1^{szego} z sąsiednim mu po lewej stronie 9^{tym}, będziemy mogli dla tej samej przyczyny i tym samym sposobem nakreślić odrębną znowu weźwownię przechodzącą przez liczby 1, 9, 17, 25, 33 i t. d.; a potem 7 innych zaczynających się kolejno od punktów: 4, 7, 2, 5, 8, 3, 6, i przedstawiających w szeregu swych liczb różnicę stałą 8 od jednej do drugiej. Im większa jest takowa różnica, tem bliżej weźwownia przybliża się do prostego kierunku promieni i tem krótszą jest droga, którą przebiega zbliżając się do środka.

Otrzymałszy zatem na przód pierwszą weźwownię, która się zowie *przewrotną*, czyli *macierzystą* (*spina generatrix*), a która przechodzi przez liście 1, 2, 3, 4, 5, 6, i t. d., to jest w kolejnym porządku ich wysokości na łodydze; dalej otrzymałszy w kierunku przeciwnym, w których się równoległe względem siebie, jeżeli od prawej ku lewej ręce, to jest w tym samym kierunku, co pierwotna, czyli od lewej ku prawej ręce, czyli w kierunku przeciwnym. Tych ostatnich było 5, liczbą wyrażającą różnicę liczb, dwóch po sobie następujących liści na którychkolwiek weźwowni, i licząc własnie licznikiem ułomku, który tam oznacza kąt różnicy (°) w weźwowni pierwotnej. Z drugiej strony, weźwownie równoległe w przeciwnym kierunku jest 8: kątano liczbą dotana do 5, daje 13 czyli mianownika tegoż ułomku.

Łatwo teraz poznać, że jeśli zdołamy zliczyć weźwownie powtarzalne równoległe do siebie w jednym, a następnie w drugim kierunku, mamy windowy kąt różnicy. Mniejsza z tych dwóch liczb jest licznikiem, a summa obojch mianownikiem. Łatwo też będzie wtedy oznaczyć wszystkie liście, albowiem (mając zawsze przed oczyma przypadek obecny, to jest, w którym kąt różnicy = 13) jeśli wyjdziemy z punktu osady któregośkolwiek liścia i oznaczymy go liczbą 1, następnie na weźwowni powtarzalnej z prawej strony będą 6, 11, 16 i t. d.;

zaś następne na wężownicy z lewej strony: 9, 17, 26, i t. d., a przez to oziaczyszy jeden list wężownicy, wszystkie inne z łatwością znajdziemy, gdyż potrzebujemy tylko dodawać liczby 5 lub 8, jeśli idziemy z dołu do góry, a odejmować, jeśli idziemy z góry na dół.

§ 160. Lecz czyliż w istocie łatwiej jest dojść liczby wężownicy powtórnych, niż wężownicy pierwotnej? Ta ostatnia wyraźniej się daje wyczuć, jeśli liście są nieco oddalone, na osi, która jest mniej lub więcej długa, ale znika tam, gdzie liście są tak zbliżone na krótkiej bardzo osi, że niepodobna prawie ocenić ich względnej wysokości. Za to w takich razach wężownice powtórne stają się bardzo wydatne; aby się o tem przekonać, dosyć jest rzucić oko na różyczkę złożoną z mnóstwa list. jaką t. p. przedstawiają rośliny, zanim łodyga ich się rozwinie, a szczególniej gatunek hodowany w naszych cieplarniach, pod imieniem *Sempervivum tabulare*. Rysunek fig. 156 urzeczywistnia się w takich różyczkach o małym bardzo



Fig. 156.

kącie rozbiegu, a który różni się podług gatunków. Dobry także przykład, lubo na osi nieco dłuższej, przedstawiają szyszki naszych drzew zawsze zielonych, złożone z mnóstwa obok leżących łusk, które przedstawiają tyleż list, i które okrywają się wzajemnie podstawami, tak, że od zewnątrz niepodobna jest zobaczyć punktu osady. Od pierwszego jednak wejrzenia rozeznac można rzędy łusk skierowane podług wężownicy bardzo pochyłych i równoległe idących (fig. 158), to w lewą, to w prawą stronę. Wężownice te łatwo jest zliczyć w obu kierunkach, a ztąd otrzymamy kąt rozbiegu wężownicy pierwotnej, której trudno dostrzedz. Tak np. szyszka sosny białej (*Pinus alba*), przedstawia właśnie kombinację, która nam służyła do okazu (fig. 158). Gdybyśmy wzięli szyszkę świerku (*Pinus picea*), znaleźlibyśmy

158. Szyszka sosny białej, na której poznaczano liczbami łuski, w porządku wzajemnym — kości. Szeregiem kropek wskazano rząd prosty i drugi wężownicy powtórnej, z których jedna idzie od lewej ku prawej, druga od prawej ku lewej ręce.

s węzłowe powtórnych w jednym, a 13 w drugim kierunku,
a z tego wnieslibyśmy że kąt rozbiegu jest $\frac{1}{1} + \frac{8}{8} = 21$

Często możnaby zagadnienie to innemi sposobami rozwiązać, tak np. kiedy szeregi proste dadzą się łatwo zliczyć, otrzymamy przez to nową wielką kąta rozbiegu, a znalazłszy takowy, dopiemy licznika z rzędu ułomków wyrażających rozbiegi najpospolitsze.

§ 161. Mówiliśmy dotąd tylko o dwóch węzłowicach powtórnych, które są najwidoczniejsze i najbardziej do pionu zbliżone; lecz jasną jest rzecz, że istnieje wiele innych, gdyż każda linja kłosa przychodzi przez szereg liczb, dających jedną oł drugiej też samą różnicę, byłaby węzłowicą; np. ta, która przebiega przez 1, 4, 7, i t. d., albo przez 1, 11, 21, i t. d.

§ 162. Węzłowica pierwotna może iść w prawo lub w lewo, Starano się dośledzić kierunek ten jest stałym, czyto w całej roslinie, czy w gałązkach jednych względem drugich tejże samej rosliny. W niektórych przypadkach znalazli, że jest stałym, lecz że w większej części, tak nie jest. Cożkolwiekbyśmy mieli mamy dwie gałązki *a* i *b* z których druga wyrasta z pierwszej; pierwszy list gałązki *b*, leży zawsze tak wysoko, lista gałązki *a*, z którego kąta wyrasta *b*, że właśnie ten list zaczyna w zownicę gałązki *b*. Lecz w węzłowicy *b* raz ma kierunek ten sam co *a*, drugi raz kierunek wcale przeciwny. W pierwszym razie nazywa się *toż-słowną*, (*homodromną*; $\frac{1}{1}$, $\frac{2}{2}$, podobny, jednaki; $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{5}{5}$, $\frac{6}{6}$, $\frac{7}{7}$, $\frac{8}{8}$, $\frac{9}{9}$, $\frac{10}{10}$), w drugim *inno-słowną* (*heterodromną*; $\frac{1}{1}$, $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{5}{5}$, $\frac{6}{6}$, $\frac{7}{7}$, $\frac{8}{8}$, $\frac{9}{9}$, $\frac{10}{10}$).

W ogólnie bywa jednaki kierunek, ani co do kierunku węzłowicy, ani co do kąta rozbiegu, aż dopiero tam, gdzie wyrazi ułomki oznaczające ten ostatni, są liczbami bardzo małemi, np. $\frac{1}{1}$, $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{5}{5}$, $\frac{6}{6}$, $\frac{7}{7}$, $\frac{8}{8}$, $\frac{9}{9}$, $\frac{10}{10}$. Dalej zaś albo bywa przebiega z jednego kierunku do drugiego najblizszych, albo kierunek węzłowicy w prawo lub w lewo, takoyka się prawie zarówno na gałązkach wychodzących z tejże samej gałęzi, a nawet zmienia się z czasem, na jednej zaliczo. Przeciwne, które prowadzą tę samą kłosa, nie są dotychczas dostatecznie zbadane. Co do przebiega z jednego kierunku w drugi, to łatwo się tłumaczy porównując kłasy różniowe, które w ostatniej instancji bardzo małe, od siebie to linja gdzie wyraziwszy je

w stopniach i minutach, obaczymy, że zaczynając od $135^{\circ} 21'$, wszystkie inne wynoszą 137° , więcej pewną liczbą minut, która lubo się nieco zmienia, zbliża się jednak coraz bardziej do 30 , a w końcu zaledwie tylko że się różni. Zważmy teraz że tu chodzi o kilka minut okręgu małej gałązki; najmniejsze zboczenie, pochłaniające czyto złąd, że gałązka skręci się nieco, czego częste przykłady w przyrodzie, czy też złąd, że przy postrzeganiu zajdzie niedostrzeżona, często niepodobna do błędzenia omyłka, zmienia o te kilka minut rozbieg, i podstawia przeto jeden obieg za drugi. Dlatego też Bravais uważa odmienne ułożenia liści na jednociągłej węzłownicy, tylko za odmiany jednego ułożenia, w którym kąt rozbiegu jest stały. Takim kątem jest podług niego $137^{\circ} 30' 28''$, niespolimerny z okręgiem, to jest nie działający go nigdy bez reszty, a przeto nie mogący nigdy sprowadzić liścia wprost nad jeden z poprzedzających. Liście przeto $6, 9, 14, 21, 35, 56$ i t. d., które jak widzieliśmy w szeregu obiegów znanych, przypadają nad liściem pierwszym, nie leżałyby podług tego dokładnie na linii pionowej przechodzącej przez punkt osady liścia pierwszego, lecz będąc umieszczone to z jednej, to z drugiej strony tejże linii, zbliżałyby się do niej coraz bardziej, nie mogąc jej jednakże nigdy dosięgnąć.

Bravais dzieli zatem liście pod względem ich ułożenia na łodydze, na dwa wielkie działy: 1. *krzywo-rzędowe*, to jest te, z których jeden nigdy nie przypada nad drugi w linii prostej, i które przeto opuszcją liną krzywą nieoznaczoną; 2. *prosto-rzędowe*, których rozbieg jest cz. stałą, raz, lub kilka razy wiel. stałą, okręgu, a które przeto muszą przypadać jedne nad drugiemu, tworząc przez to szeregi proste wzdłuż łodygi: widzieliśmy już kilka takich przykładów na liściach dwurzędowych i trójrzędowych, których rozbieg jest połową, lub trzecią częścią okręgu.

§ 163. Mówiliśmy dotąd o kątach rozbiegu, które się zwykle napotyka w rzędach w żywocownych, i które jak widzieliśmy, zblizają się wszystkie do 137° . Lecz niekiedy napotykamy inne jeszcze, wcale obojętne, jak np. $137^{\circ} 1', 2', 3', 4', 5', 6', 7', 8', 9', 10', 11', 12', 13', 14', 15', 16', 17', 18', 19', 20', 21', 22', 23', 24', 25', 26', 27', 28', 29', 30', 31', 32', 33', 34', 35', 36', 37', 38', 39', 40', 41', 42', 43', 44', 45', 46', 47', 48', 49', 50', 51', 52', 53', 54', 55', 56', 57', 58', 59', 60', 61', 62', 63', 64', 65', 66', 67', 68', 69', 70', 71', 72', 73', 74', 75', 76', 77', 78', 79', 80', 81', 82', 83', 84', 85', 86', 87', 88', 89', 90', 91', 92', 93', 94', 95', 96', 97', 98', 99', 100'$, i t. d., które jak łatwo spostrzedz, tworzą szereg, w tem do poprzedzających podobny, że wyrażają jego otrzymywanie się dodając również przez dodawanie liczników i mianowników. Nie będziemy się tu zatrzymywać, ani nad tym, ani nad dwoma

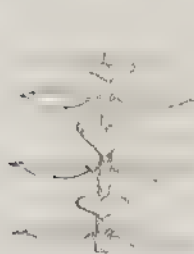
innemi szeregami, które także w skutek postrzeżeń zostały odkryte, gdyż to są przypadki tak rzadkie, że je można uważać za wyjątki. Leżący się powinien jednak o nich wiedzieć, aby uniknąć zamieszania i wątpliwości, skoro w poszukiwaniach swych natrafi na które z tych niezwykłych połączeń.

Bravais sądzi, że zmiany te rozbiegu wtedy się zdarzają, kiedy wszystkie liście węzownicy jakiej powtórnej znikną, i że otrzymamy tę lub ową zmianę, według tej właśnie węzownicy, która znikła. Przypuszczenie to nie jest bezzasadnem, owszem przypadek taki zdarza się czasami. Tak np. bardzo młode lodygi niektórych cietlicow (*Cactus*), mają wcale inny kształt niż pozniej. Zrazu wcale zaokrąglone nosiły liście, czyli raczej małe kupki kulew, które ich miejsce zastępują, ułożone w pewną liczbę węzowni, z których wiele urywa się nieco wyżej i wcale taknie, a zarazem i lodyga przybiera postać graniastosłupa lub słupa złotkowanego, którego krawędzie wystające oznaczają dość rzędów liści trwałych, a jeżeli tylko te spadną aż na dwa tylko, lodyga spłaszczy się zupełnie (*Cactus phyllanthus*).

§ 161. Liście naprzeciwległe. — Rozbierzmy teraz przypadki, w których z każdego węzła więcej nad jeden liść wychodzi. Jeśli ich jest tylko dwa w rownych wysokościach, jeden naprzeciw drugiego, mówimy, że są *naprzeciwległe* (*fol. opposita*), jeśli ich jest więcej, że są *okołkowe* (*fol. verticillata*) a ogół ich nazywamy *okołkiem* (*verticillus*). — W ogóle liście tego samego okołka są poprzedzielane rownemi odstępami, a przeto łuk leżący między dwoma sąsiedniemi liśćmi jest równy obwodowi lodygi podzielonemu przez liczbę liści okołka, jest zatem połową obwodu, jeśli mamy dwa liście naprzeciwległe: третią częśćią, jeśli mamy trzy liście i t. d. Prawie ogółem jest prawda, że liście jednego okołka nie leżą wprost nad liśćmi okołka niższego, ale przypadają w ich odstępy, i to bliżej jednego boku niż drugiego już też dokładnie w sam środek.

§ 162. Jaskół jest rzeczą, że w tym ostatnim przypadku każdy trzeci okołek przypadnie ponad pierwszym, a jeśli liście są prosto tylko naprzeciwległe, para wyszła krzyżować się będzie pod kątem prostym z parą niższą. Takie ułożenie nazywa się *krzyżowem*, a ztąd liście *krzyżowe* (*fol. decussata*). (fig. 159). Ogół liści na lodydze ukazuje się wtedy w czte-

rech rzędach prostych. Jeśli okołki są złożone z trzech liści (fig. 160), otrzymamy sześć rzędów; jeśli z czterech, — osm rzędów. Wszystkie te połączenia należą do liści prostorzędowych podług Bravais.



159.



160.

Tu zatem, zamiast jednolitej wężownicy, mamy porządek okołków nad sobą stojących (fig. 161). Ponieważ zaś liść jakikolwiek f , stoi w pewnym stosunku do liści $f' f''$, bezpośrednio wyższych względem niego; ponieważ dalej, jeden z tych, np. prawy, stoi znowu w tym samym stosunku do liścia wyższego z prawej strony f'' i tak następne, przeto jasną jest rzeczą, że poprowadzwszy linię przez liście tym sposobem po sobie następujące, otrzymamy wężownicę wijącą się około łodygi. Podobnaby można zakreślić od każdego z liści okrąg, a ztąd wypaść nie tylko wężownice równoległych i podobnych tym, któreśmy nazwali powrotnemi w liściach naprzemienniejących.

Chcąc dojść tutaj rozbiegu dwóch po sobie następujących liści, za pomocą sposobu, któregośmy używali przy liściach naprzemienniejących (§ 160), to jest oznaczając go ułomkami, który ma za licznika ilość wężownic równoległych, a za mianowniką ilość rzędów prostych, widoczną jest, że pierwszy równający się liczbie liści jednego okołka, będzie zawsze połową drugiego, równającego się liczbie liści dwóch po sobie

159. Liście krzyżowe z *Pinolen decussata*.

160. Liście bazanowe pospolitego (*Lysimachia vulgaris*), ułożone po trzy w okręgu, stojące w drugi ponad sobą.

następujących okółków. Ztąd wynika, że ile razy liście ułożone są w okółki o jakiegokolwiek liczbie, rozbieg dwóch przy-

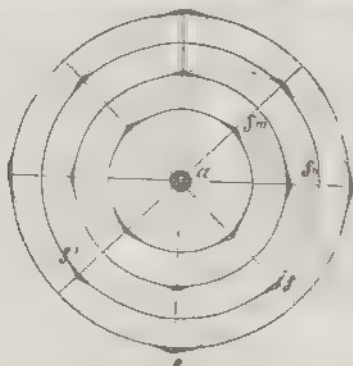


Fig. 1.

ległych sobie będące rowny połowie obwodu. Wypadek ten pokazuje, że każdy okółek pochodzi z ułożenia przeciwnego dwóch po dwóch liściach a tam, gdzie w okółku znajduje się więcej niż dwa liście, wychodząc z punktu osady jednego, liść najbliższy nie jest właściwie sąsiadem, takim bowiem jest liść wprost przeciwny. Rzeczywiście, nie trudno jest napotkać okółki, których liście rozłączają się i pokazują jawnie, że są ułożone po parze, jak np. w okółkach o trzech liściach, jeden z nich bywa umieszczonym wyżej i niżej od innych, dowodząc przez to, że rzeczywiście należy do okółka wyższego lub niższego.

§ 166. Wspomniałszy wyżej o przypadkach, w których jeden okółek nie krzyżuje się dokładnie z drugim, nad nim lub pod nim, leżącym; wtedy musimy pominąć wiele okółków po sobie idących, zatem znajdziemy ten, który wprost nad pierwszym jest umieszczony, tak np. u wielu goździkowatych, pary liści naprzeciwległych przypadają ponad siebie dopiero

... i ... Rzędy proste ... Podobnie ...

co pięć, tak, że wychodząc z punktu osady jednego liścia, należy wprzód 8 pośrednich, zanim znajdziemy taki, który nad pierwszym pionowo stoi. Śledząc bacznie ich stosunki między sobą, widzimy, że ich ułożenie zbliża się raczej do liści naprzemienniełych, stojących w wężownicy jednościennej, i że skracając coraz bardziej oś, tak, iżby liście zebrały się w różżkę, otrzymalibyśmy prawie tę samą kombinację, która zachodzi przy osnui liściach mających rozbieg $\frac{2}{3}$. Rzeczywiście też, często w liście można, że liście goździkowatych, zamiast stać po dwa naprzeciw siebie, zbaczają nieco na jedną stronę łodygi, jak żeby rozbieg ich był w istocie mniejszym od $\frac{1}{2}$ czyli $\frac{4}{8}$ obwołu.

§ 167. Przejdźmy od ułożenia liści naprzemiennych, do ułożenia najrzecz, nie jest rzadkiem. Napotykamy je niekiedy, np. u mirty, wyzłoty, i t. d. Inne zupełnie inne rośliny posiadają także przejścia na koniecznych młodych gałązkach, jeśli takowe zbyt szybko rosną. Być może, że różnica dwóch tych gromad liści, nie jest rzeczywiście tak ważną jakby się zaważało. Niemniej jednak położenie względne liści, jest w ogóle dosyć stałym u większej ilości gatunków, tak, że można je wziąć za piętno przy ich poznawaniu. Rozumie się, iż używać do tego należy połączeń i części łatwo się zmieniających; tak np. opisujemy liście jako krzyżowe, naprzeciwległe, dwurzędowe, trójrzędowe, i t. d., i t. d. Niekiedy można by iść dalej, gdyż rozbieg $\frac{2}{3}$ znamionowałby nam jeszcze dość wyraźnie pewne drzewa; lecz jak już powiedzieliśmy, rozbiegi wyrażone przez ułamki o wyrazach złożonych z liczb większych, przechodzą często w inne, na też same roślinie. Łatwo pojąć jak dogodnie byłaby znajomość tych praw, gdyby takowe były dostateczne i na wielkiej ilości roślin zbawne. Gdybyśmy upili przed sobą gałązki pokryte samymi liśćmi, albo nawet bezlistne, tylko z wyrażeniami oznaczającymi osadę liści, lub gdybyśmy chcieli oznaczyć wyrostki, jak kopaltę, moglibyśmy w prawach tych znaleźć pewną pomoc, w rozwiązywaniu zadania złączyć nieprzystępnego.

§ 168. Rośliny jednolicienne, których pierwsze liście są naprzemiennie, zachowują i później też samo ułożenie. Niemniej tylko ich dość niewiele liście pozostają naprzeciwległe lub okółkowe; lecz i wtedy łatwo jest poznać, że takowe nie stoją dokładnie w jednej wysokości.

U dwulisciennych, liscie zachowują często położenie przeciwnie, które istniało już w liściu acm; lecz często także tracą je, a zamiatają odzieli, albo w pierwszych bezpośrednio liściach rośnika, albo też zwolna. Niektórych rodzin wszystkie rośliny, mają bez wyjątku liscie naprzeciw albo naprzeciwaległe, a niektóre także przedstawiają inne połączne odmiany. Tak np. wszystkie wargowe mają liscie osadzone krzyżowo, większa część lipowatych ma liscie dwurzędowe, t. d.

U bezlisciennych bywają liscie naprzeciw, a u naprzeciwległe. Niektóre paprotki drzewne mogłyby posłużyć za przykład ułożenia w okółki, może najbardziej prawidłowe w całym państwie roślinnem.

Wreszcie, trzy wielkie gromady roślin przedstawiają też same połączenia co do ułożenia liści w węzłach. Jednakże niektóre bywają w jednych rzadsze niż w drugich; tak np. rozbieg 'u nie istnieje wcale u dwulisciennych, u jednolisciennych zaś jest dosyć częstym.

§ 169. Mowiliś, że liscie niezawsze bywają zupełne, owszem, że mogą nie posiadać niektórych swych części. Poniemaz bliska natura zwykle na większe wymiary, i bywa pospolite brama za cały liść, przeto jesh takowa się nie rozwija. liscie przybierają postać wcale olinieną i najzwyklej nie noszą nawet wtedy tego nazwiska. Jednakże położenie ich boczne na łodydze, pozwala je rozpoznać; a odkrywając w sposobie uszykowania tych, tak zmiennej kazy, prawa przewodniczące nłożeniu, względnie liści, nie można pozostać w wątpliwosci co do istotnego ich przyrodzenia. Tak np. u szparaga widząc małe łuski (fig 111 f), osadzone na łodydze w węzłach, nie wahamy się wrzec, że to są liscie, przywiedzio je tylko do części pochłowej. Kiedy tym sposobem zamiast liści istnieją tylko pochława i ogonek, albo raczej tylko krótkie przedłużenie wiązek mającej stworzyć nerw główny, małe te wyrostki przybierają nierzadziej postać zgubionych łusk, lub cienkich błon, albo też zwalone są w nitki, obaczmy później, że podobnie zachowują się często i w budzkości kwiatów.

P A C Z K I .

§ 170. Punkt, z którego liść wyrasta, ma podwójną ważność w życiu rośliny, gdyż zwykle bezpośrednio nad nim, powstaje

pączek (gemma). [fig. 161, *ba*, *ba*, *ba*], w kącie zawartym między łodygą a liściem, czyli w *pa-sze* (axilla) liścia: zładto wyraz *kątowy* (axillaris). Pączek jesto gałąź w pierwszym okresie swego życia, której części boezne jesto liście, tylko co zaczynające się rozwijać, są skupione i nadzwyczaj krótkiej osi. Dlatego też porywnywano pączek z zarodkiem, od którego jednak tém się różni, że, zamiast być niezawisłym i żyjąc samego siebie, za pomocą jednego lub dwóch mięsistych pierwszych liści czyli liścieni, stanowi część rośliny już wykształconej, która mu dostarcza pożywienia; tudzież że pierwsze jego liście, przeznaczone do pełnienia innych usług, nie posiadają weale postaci liści. Dlatego niektórzy nazywają go **zarodkiem przytwierdzonym** (embryo fixus).

§ 171. Jest on początkowo małą kulką komorek, zostającą w związku z koncami promieni rdzennych, a która zrazu ukryta wewnątrz, odpycha następnie korę, i ukazuje się na zewnątrz. Później cędy wewnętrzne komorek tej małej osi ustrają się w cewki, a powierzchnia jej okrywa się małemi warstwkami komorkowat. które są pierwszym początkiem liści, ukształtujących się następnie, według praw poprzednio wyłożonych. Wiemy już także, iż gałąź powtarza niejako łodygę w swym składzie i sposobie rozwijania się. Naczynia i włókna jednej przechodzą w drugą; rdzeń tylko nie zachowuje tej jednolitości: cewa rdzeniowa gałęzi zamyka się i konczy w punkcie z którego gałąź wyrasta, tak jak cewa rdzeniowa łodygi kończyła się przy korzeniu.

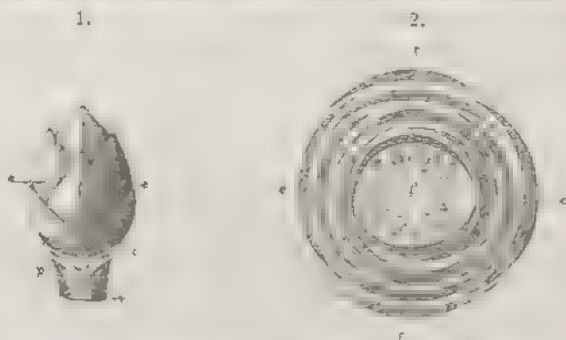
§ 172. Pączek, przeznaczony do wydania liści, mających nastąpić po tym, w którego kącie sam powstał. żyje dłużej od tego liścia, i po jego opadnięciu lub zwłędnięciu przy końcu roku, zostaje przy łodydze, w zawieszonym niejako aż do poru, która ożywiając roślinę, nada i jemu nowy popęd i pozwoli rozwijać się w gałąź. W ciepłych krajach, gdzie czas owego



162. Wierzchołek gałęzi suchodrzewki czarnej (*Lonicera nigra*) w stanie zimowania, to jest noszącej pączki po opadnięciu liści. — Ten z 1 pączków jest wierzchołkowy *ba*, inne kątowe *ba*, *ba*, *ba*.

czynku nie istnieje wcale, lub z przyczyny dość wysokiej temperatury nie jest niebezpiecznym dla młodego pączka, pierwsze liście tegoż, są zupełne i prawie takie same, jak nast. pnie. Lecz w stronach, gdzie panuje mniej lub więcej ostra zima, której nie mogłoby się oprzeć narzędzia tak wątle jakimi są pierwsze, najzewnetrzsze liście, służące w tym jakby kłębku, za okrywę młodym; części te przedstawiają ważne odmiany pod względem postaci i utkania, które nie tylko je same czynią wytrwałymi, ale im nadto pozwalają ochraniać części wewnętrzne. Utkanie tych pierwszych liści, jest w takim razie od botaników tak zwane *łuskowate*, to jest, że narzędzia te są twarde i sztywne, tak jak np. okrywa ziarna melonu lub gruszek. Nadto, bywają one jeszcze przejęte siatkami nierozpuszczalnemi w wodzie, i które są złemi przewodnikami ciepła, jak żywica (np. u niektórych topoli), innym razem bywają pokryte puszkami (np. u wielu wierzb).

Niekiedy liście te czyli łuski są tak wielkie, iż jedna drugą z łatwością pokrywa. Części, bywają krótsze od pączka, i wtedy ułożone są *dachówkowo* (imbricatum) w wielu rzędach, to jest tak, że zewnętrzne pokrywają spod wewnętrznych, mniej więcej jak dachówki (fig. 162, 163, 1). W takich razach byle tylko kulka łuski się znajdowało, a pączek był podłużnym, z pier-



163

163 1. Pączek łuskowaty blonu jaworowego (*Acer pseudo-platanus*) — r Galazka. — p Łuska (*pulvinus*). — 2 Pączek tegoż samego pączka. — e Łuski dachówkowate pączka. — 2 Pączek tegoż samego pączka. — e Łuski. — f Liście.

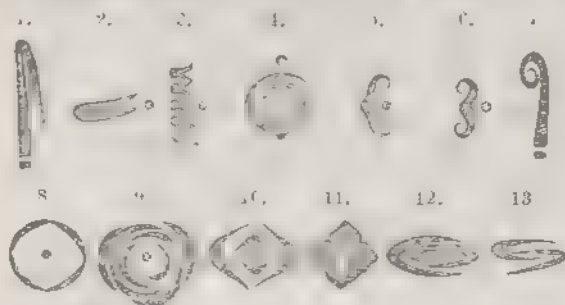
wszego wejrzemia łatwo jest rozpoznać porządek węzowniowy, podobnie jakemy to w dzieł w szyszkach sosny. Nazywamy pączki *luskowatemi*, jeśli są w ten sposób zabezpieczone; *nagiem* zaś, jeśli łuski zewnętrzne nie różnią się bardzo od innych, jak np. u większej ilości drzew podzwrotnikowych. Niektóre z drzew naszych np. kirszya (*Rhamnus frangula*), mają także pączki nagie, lecz to jest bardzo rzadki przypadek.

Połano rozmaite nazwy (*tegmina, perulae*), dla łusek zewnętrznych i wewnętrznych, które przeto są na przedzielnach ochronnem. Luce sz nazywał je dowcipnie *hubernacula* (ozimki), to jest schronienie zimowe. Ogół takowcel nazywa Decandolle pączkiem, resztę zaś oznacza innem imieniem tegoż pędu (latofesh). Dla uniknięcia zbytuy mniogosci wyrazow, nazywam je tu b. dziemy luskami, ostrzegając jednak, że lubo postać ta jest najczystsza, nie jest to także wyłączać.

§ 173. Łuski odjęty w łuskę, b. wa pozbawionym jednój lub dwóch swoich części, a z ad rozmaite wyrazy, dla oznaczenia tych odłamów. Tak pączki są *luskowate*, jeśli łuska składa się z samej tylko blaszki zimniowej, *ogonkowate*, jeśli też utworzona jest z rozszerzenia części młodszej ogonka czyli z pochwy; *przyliskowate*, jeśli z tych utworów bochrzeli, to jest z przyliskow; *odparte*, jeśli z ogonka i przyliskow zarazem. (zasadą rozpoznania tych części, jest łatwość i podziałka części i także domysł, pokazując przepięcia stopniowe od łusk najwyższych do pierwszych istotnych łusek; tak np. w rodzaju *Paria*.

§ 174. Łuski właściwe, skoro blaszka ich doszła w pączku prawie wielkości, są zwykle rozmaicie posklepane, lub pozbawione na sobie samych, przez co się zastosowują do kształtu okrągłego pączka, i zajmują jak najmniej miejsca. Stan ten nazywano *przyliskowatym* (*praelobato*, dawniej *cernatio*, czyli star łuskowatym). Każda z odłamów przedzielnika otrzymała osobną nazwę, którą wzmieniemy w następie, po określeniu pojedynczych okolic. Uważajcie łuski pojedynczo, jako niezawisłe jełne od drzew, używając, że mogą być 1) albo posklepane w poł, a to już częścią wyższą na młodszej, przez co podstawa zbliży się do wierzchołka (*lusek zatamane, fol. revoluta*) np. lipa [fig. 164, 1]. 2) z połową prawą na lewą, przy czemko, czyni i nerw głowy nie zostają i szone (*l. zduplicata*, np. dąb [fig. 164, 2]; albo posklepa-

daré wiele razy, na pololeniśtwo wachla za, i to z kę we-
dlig głównyszych, i e wow (*l. pozaginane, fol. plicata*), np.
kion [fig. 163, f. i 164, 3]; 2) pozwyjane albo tak, że ich oś
zostaje prostą, i to, już rale w trąbkę, na sobie samych (*l. zwi-
nięte, fol. convoluta*, np. morela [fig. 164, 4]; już brzegami
tylko, raz na zewnątrz (*l. odwrnięte, fol. revoluta*); np. roz-
maryn [fig. 164, 6]; drugi raz na wewnątrz (*l. wwrnięte, fol.
incoluta*), np. fioletek [fig. 164, 5]; albo też na ośi swojej
z góry na dół na pololeniśtwo pastorału (*l. stomakowate, fol.
enclinata*), np. paprotka [fig. 164, 7]. Odmiany te mają



164.

sie łączyć jedne z drugimi, jak np. kęty blaszka pozaginana
załamane się względem ożonka, albo być powtórzonemi na tym-
że samym liście, kiedy nerwy powtórne zginają się ku główne-
mu, jak ten ostatni ku ośi, na której liść jest osadzony. Wi-
dzić to można często na liściach owego potylicy (np. na pa-
protce), gdzie widać, że są słabo to zagięte, tak jak i cały
liść, a nadewszystko na liściach prawdziwie złożonych.

Uważaj teraz i się tego samego pączka w stosunku jednych
z drugimi, a ołazymy, że męgłowiec, 4) i laskie, lub z lekka
tylko zgięte, i odskakujące wzaajemnie brzegami nie pokrywają-
ją się wcale (*przedstawienie lupinowate, fol. calcata*) [fig.

1, 2, 1-7. Liść... 7. Wi-
dziane na prze...
8, 12. Połączenia w...
z n, które pok...
1. Na tych i n...
z... z... z...

164, 8], albo mogą pokrywać się w części tylko swęj długości (*przedl. dachowkowe, fol. imbricata*), a wtedy najczęściej także i brzegami, według kierunku węzownicy, który mają zachować później (*przedl. węzownicowate, vern. spiralis*) [fig. 164, 9]; 2) pośladane na sobie samych, a wtedy już dotykają się tylko brzegami przeciwnymi (fig. 164, 10), już powiększającami przyległymi (*przedl. wedrojne, vern. induplicata*) [fig. 164, 11], już znowu liść zdwojony obejmuje inny (*t. okracające, fol. equitandia*) [fig. 164, 12], już na koniec obejmuje tylko połowę innego liścia zagiętego (*t. w poł-okrcające, fol. univ. equitandia s. obrotata*) [fig. 164, 13]. Wszystkie te wyrażenia służą nie tylko wyłącznie dla liści w pączku, ale oznaczają podobne sposoby i stosunki złożenia lub zwinięcia wszystkich płaskich części rośliny, w jakiegokolwiek narzędziu i o takiegokolwiek porze. Głównie jednak zastosowany jest do części młodych, tak np. do pączka kwiatowego. Napotykać je przeto może, i dlatego dobrze jest wrzucić je sobie w pamięć.

UGAŁĘZIENIE.

§ 175 Wyłożywszy rzecz o pączkach, możemy teraz łatwo zrozumieć ugałęzienie rośliny, ponieważ takowe wynika z rozwinienia pączkow, przedłużających się w gałęzie, z których każda z nowu rości brodzi pączki, dające gałęzie nowe i przygotowujące trzecie pokolenie, za którym nastąpi chwyt, płatek, i t. d. Jeśli łodygę nazwiemy osłą pierwotną, możemy nazwać osłami powtórniemi gałęzie, które bezpośrednio z niej wychodzą; trzeciemi, gałęzie wyrastające z powtórnych, i tak następne. Zwykle nazywamy te dalsze przedziały *gałęziami* (*rami*), *gałązkami* (*ramoli*); a ponieważ często bywają bardzo liczne, przeto wyraży te, niemające sensu tego znaczenia, określamy albo za pomocą przymiotników, a o innym jakim sposobem, aby dać poznać imię, w rzeczy, do którego stopnia podziału na czy gałąź o której mowa. Zdarza się też często, że wyrazom tym nadajemy wartość zupełnie względną, odnosząc się nie do łodygi, ale do osi, która od takowej jest bliżej lub bardziej oddaloną. Tak np. co w zieleńnikach zowią gałęzią, na drzewie możnaby zaledwie nazwać małą gałązeczka.

§ 176. Rozumié się, że gdyby w kacie każdego listia pączek rozwijał się w gałąź, położenie względne gałęzi byłoby takie same jak listu; przedstawiałoby ono stałe i na większą stopę owe proste lub krzywe rzędy, któreśmy wyżej widzieli. U roślin ziemnych, gdzie ilosc listu i osi musi być daleko mniejszą, często większa część pączków się rozwija. Ulistnienie i ugałęzienie powtarzają się tu i wskazują wzajemnie z pewną dokładnością; jednakże bywają przypadki, że i tu już pewna ilosc pączków kątowych nie rozwija się wcale. U roślin drzewnych jeszcze się to częściej zdarza, ponieważ dłuższe trwanie ich życia sprowadza zawikłanie ugałęzienia.

Pierwszą zatem przyczyną, która zmienia uszykowanie gałęzi względem uszykowania listu, jest przytłumienie pewnej liczby pączków. Drugą, wcale przeciwną przyczyną, jest przydatanie pewnej liczby nowych, mogących się nie w zwykłych miejscach rozwijać. Uważmy z kolei te dwie przyczyny wraz z ich skutkami.

§ 177. Dotąd nie mówiliśmy o pączku, którego obecność jest bardziej jeszcze stałą, niż pączków kątowych: jestto pączek wierzchołkowy, przeznaczony do przedłużenia osi, na konieczność której sam pozostał (fig. 162, 67). Pierwszym takim był rostek w zarodku. Skoro ten dojdzie najwyższego stopnia rozwinięcia do jakiego jest zdolnym, skoro łosęga przybywszy do tego pierwszego kresu, przestaje rosnąć; na jej wierzchołku tworzy się pączek, który ją niejako wienieczy. Po pewnym czasie, który w naszym klimacie odpowiada zimie, pączek zaczyna się rozwijać, poczem z kolei znowu się zatrzymuje przygotowując nam, na rok następny. Łodyga więc składa się rzeczywiście z pewnej liczby gałęzi, ustawionych końcami na sobie; dlatego też u naszych drzew dwulicennych, słoje drzewne zmniejszają się po jednemu w miarę, jak ich od dołu do góry patrzymy; a gdyby można z zewnątrz rozpoznac pęd jednego roku, od jednego roku poprzedzającego, można by, o ile wzrost rośliny nie był kiedy wstrzymany, od zewnątrz zliczyć lata drzewa.

Są rośliny, u których ten tylko wierzchołkowy pączek się rozwija, i wtedy nie ma wcale gałęzi bocznych: łodyga jest pojedyncza. Jestto przypadek łosy wprawdzie rzadki u dwulicennych, lubo i te przedstawiają go niekiedy, jak sagowcowate lub jutrznice (*Carica*), których pniu wznosi się na-

kształt słupa owieńczonego pęklem liści; za to u jednolisciennych jest bardzo zwyczajnym (fig. 114. 1); widzimy, że te z nich, które wyrastają w drzewa, posiadają zwykle pien pojedynczy; dlatego też radzono dla dojścia ich włókna używać sposobu, o którym mówiliśmy dopiero. Lecz chociaż w górnej części łodygi, znajdujemy ślady obręzkowate, oznaczające nam pędy po sobie następujące, takowe jednak oddalona są zata te przy podstawie drzew starych. Zresztą nie wiemy jeszcze dokładnie, czyli w krajach ciepłych nieznających zimy, tworzenie się poje liecznych obręzek odpowiada jednemu latu, lub jakimkolwiek jednostajnemu przebiegowi czasu.

§ 178. Weźmy teraz przypadek, w którym pączki kątowe rozwijają się w mniejszej lub większej liczbie, ale jednak nie wszystkie. Przyczyna, dla jakiej niektóre z nich nie rozwinęły się całkowicie, może być różną, miejscową tylko lub osobliwą. Złąd od strony, z której roślina jest ściśnięta, pozbawiona światła, umieszczona w ził, ziemi, lub wystawiona na jakiegokolwiek innego szkodliwego wpływu, pączki plonieją, albo niedosyć rosną, albo wkrótce gną. Nie ma potrzeby zastanawiać się tu nad tem, czy to przyrostkowe wpływy, które mogą działać w każdym kierunku, w każdej wysokości, stają się przyczyną tylu pozornych różnic między rosinami jednego i tegoż samego gatunku. Często jednakże pączki ploniejące, zachowują w tem rzadką prawidłowość. Tak w odłach liście bardzo duże i setosmone, uszykowane są w wężownicę, a jednak gałęzie rozwijają się w oółkaci i przedzielonych od siebie znacznemi ołstami. To dlatego, że w wężownicy znajdujemy, naprzemiennie długie rzędy liści, bez pączków, a potem wiele pączków w kąciach liści tuż po sobie następujących, skłoty zaś w wężownicy liściowej są zana li do siebie zbliżone, aby można dostrzedz różnicy w wysokościach, w jakich się rozwijają gałęzie na pozor oółkowe. Z liści naprzeciwliwych, często jeden tylko wydaje w kącie swym pączek; następnie w parze przyl gło, pączek rozwija się w kącie liścia drugiej strony: tym sposobem przy liściach naprzeciwliwych dwurzędowych, otrzymujemy gałązki dwurzędowe wprawdzie, ale naprzemianległe (np. u buzi lięanki, *Tribulus*); przy liściach ułożonych w pary i kosmnie się krzywujące, otrzymujemy gałązki osadzone w pojedynczą wężownicę (u wielu goździkowatych). Nie rozbrając szczegółowo różnych połączeń, jakie się mogą w przyrodzie znajdować, na-

mienimy tu tylko, że niekiedy w szeregu narzędzi po sobie następujących, niektóre z takowych zostające w pewnym stałym stosunku do innych, nie rozwijają się wcale, i że prawo to, które zresztą znajdujemy przy wszystkich częściach rośliny, wpływa szczególniej na ugałęzienie.

§ 179. Przypomśmy teraz, że pączek wierzchołkowy płomieję, boczne zaś rozwijają się; łodyga będzie w takim razie krotka lub prawie żadna, roślina rosnąc będzie częściami bocznoimi, jużto we wszystkich kierunkach, już szczególniej w niektórych tylko, jeśli płomiosć wywołana jest przez któreś ze stałych wpływów, o jakich wspomnieliśmy dopiero.

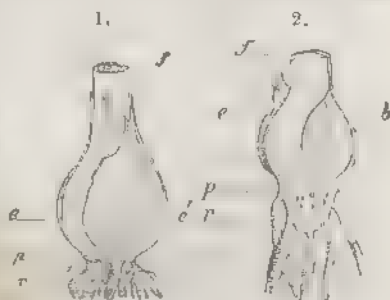
Tu to właśnie należą pewne odmiany, zwykle odnoszone do łodygi, a które rzeczwiście zależą tylko od szczególnego ugałęzienia. W przypadkach, o których mowa, łodyga utworzona przy wschodzeniu, przestaje rosnąć po jakimś czasie; a ponieważ nie przedłuża się łaskotanie pączkiem wierzchołkowym, przeto jej miejsce zajmują boczne, zwykle wychodzące przy jej nasadzie, zastępują ją i bieżą na skutek wywołanej następujących utworów. Prócz tego łodyga nie zawsze porzuca się ponad ziemią, ale często zagłębia się w nią mniej więcej, a przeto i gałęzi na niej ją zastępują, może powstać pod lub ponad ziemią.

§ 180. W takim przypadku są rośliny, zwane pospolicie *trawa-łema* (pl. perełus). W pierwszym roku ukazują się łodygi, która podlega takim samym zmianom, jak łodyga roślin dorodnych, i która także w końcu obumiera, lecz tylko w częściach nadziemnych. Pod ziemią zaś żyje korzeń i nasada łodygi, opatrzona ciałym lub więcej pączków. Te ostatnie zagrzebane, nie zważają na zimę, odciekają się na wiosnę i rozwijają w tyleż łodyg. Pączki takie posażają zwykle o belną postać: ich oś gruba i mięsista przedłuża się znacznie załam wydatnie, i nazywa się *wypustkiem* (turio). Przykłady przedstawiają powyżej, tak co bardziej jeszcze jest każdemu znanem, konce jadalne szparagów.

§ 181. Gałęzie podziemne zamiast pozostać w zawieszeniu nieprzekraczając do łaskotania roku, a potem wyjść po nad ziemię, mogą rosnąć pod ziemią. Widzieliśmy już (§ 113), że w takich okolicznościach łodyga wydaje zwykle korzenie przybyszowe. To samo też z nią się i w gałęziach, o których mówimy, i które wtedy, czolgając się poziomo lub ukośnie pod zie-

oznaczyli przy pączkach powietrznych. Raz, cienkie te pochwy okrywają cały spod łodygi (fig. 167, *e*), jak w hiacyntach, szafarach i cebuli ogrodowej (od której też, wszystkie rośliny posiadające tę odmianę łodygi, nazywają się po-policie *cebuloiremi*). u botaników cebule takie, zowią się *słojowate-mi* (*bulbus tunicatus*). Drugi raz zamiast powłok błonistych otaczających cały pączek, znajdujemy wyrostki proste, liczne i ułożone dachowkowo (fig. 168, *e*) naokoło cebuli, która się wtedy nazywa *łuskową* (*b. squamosus*), ponie-waż wyrostki te podobne są do łusk, od których się tylko różnią mięsisto-ścią swoją. Lilja biała przedstawia nam dobry tego przykład (fig. 168). W innych na koniec ra-zach znajdujemy małą tylko ilość powłok, a po-nieważ wtedy oś bardzo nabrzmiała, stanowi pra-wie całą miąższową cebulę, przeto ta zowie się *miąższową* (*b. solidus*) (fig. 169). W kątach, tych tak przeobrażonych liści, dają się widzieć pączki powtarne, daleko mniejsze, które się zowią *cebulkami* (*bulbuli*) i których większa lub mniejsza ilość stol. jak się zdaje, w pewnym stosunku z ilością liści. Jedre z tych cebulek mogą się rozwijać w cebuli, co w niekt-rych roślinach trwa przez wiele lat, inne mogą z kolei stać się same cebulkami; a że słabo tylko są zrosnięte z cebulą macie-rzystą, która nadto w końcu więdnąca, przeto odłączają się od niej zwykle o pewnym czasie i w wszystkie rośliny tak ukształ-czone, chociaż zrazu należą do jednego szczepu, tworzyć będą później tyleż odrębnych szczepów.

W cebulach miąższowych, często na jedną stronę rozwija się jeden tylko pączek (fig. 169, *a''*), przybierający z kolei postać



167

167. Cebula słojowata por. *Hyacinthus*, cda w 1, poczęta pienowo w 2. — *b* Kształtek — *c* Pączek — *d* Część liścia między *a* i *b*, *e* — *f* Liście wyższe rozwinięte, które ścięto przy podstawie. — *g* Pączek leżący w kącie łuski i tworzący na tępnie nową cebulę.

tego, z którego sam powstał, i wydający znów w swoim czasie pączek boczny (*a''*), leżący zwykle na stronie przeciwnej, według praw naprzemian ułożenia liści i pączków. Tym sposobem co rok powstaje jeden krzaczek, a jeśli drugi wyrasta po prawej stronie pierwszego, trzeci wyrosnie po lewej drugiego, czwarty po prawej trzeciego: tak, że znaleźliśmy roślinę



168.



169.

zawsze na tym samym miejscu, wahać się tylko co rok, to w prawo, to w lewo. Można to wyraźnie widzieć na zinnowlecie.

W każdej celuli znajduje się pod powłokami, jakby talerzyk (fig. 167, *p. [pięta; locus]*), na którego dolnej powierzchni tworzą się korzenie włózkowe. Często te, z powodu położenia środkującego między liściem a korzeniem, uważają za lodygę, lecz ona może być raczej uważana za spod gałęzi, ponieważ jest podstawą pączka boczniego, tylko że pączek jest tu odosobniony; stał on się jakby zrazem, przyróżonym liściom i stępszy rośliny.

§ 183. Gałęzie boczne zastępują miejsce lodygi, która przestaje rozwijać się w wierzchołku, spaw. dającą przez to

168. Cebula łuskowa lilii białej — *a* Korzenie — *a'* Łuski. — *a'''* Lodyga

169. Cebula zimowitu (*Colchicum autumnale*) — *a* Korzenie, — *a'* Łuski — *a'''* Lodyga — *a''* Oś powtórna cebuli, dająca początek nowemu pączkowi, który wyrasta z lodygi

powiększanie się rośliny macierzystej w kierunku poziomym, mogą powstawać ponad ziemią. Wtedy nazywają się pospolicie *łodugami czolągącemi się*. Wniemane te łodygi najczęściej cienne i giętkie, przebiegają pewną przestrzeń, albo weale nie wydając liści, albo tylko małą ich ilość i to w pewnych odstępach; czasami zaś powstaje na nich jeden tylko liść, (fig. 170 a" f), w którego kącie mógłby się wprowadzić pączek rozwiniąć w gałąź, lecz zwykle płonieje i kończy się tylko różyczką liści, skierowaną naturalnie do góry (fig. 170. r); wtedy ze spodu tej różyczki wychodzą korzenie i zagłębiają się w ziemię; z kątów zaś najniższych liści wyrastają nowe gałązki (a"), które się podobnie kończą. Każdy zna takową ustroję w poziomem (fig. 170), w jaskrze czolągającym się i tylu innych roślinach, którym dodano to imię gatunkowe.



170.

Najczęściej pędy te boczne, zwykle *biczami* (flagella) nazywane, wysychają i odłączają się, a wkożenione szczepy, które niekiedy były połączone, stają się tyłuż osobnymi kępami. Ogrodnicy nasładowują tę sprawę przyrody *obłąkowaniem*, to jest pokrywając ziemią gałęzie, które wtedy tu i owdzie wypuszczają u góry liście, u dołu zaś korzenie, tworząc przez to osobne szczepy, zaczynające następnie rościć same przez się, i dające się w końcu całkowicie oddzielić.

U roślin mięsistych, których liście mogą czas niejaki wystarczyć na ich wyżywienie, nie potrzeba czekać z odłączeniem i przesadzeniem różyczki liści. powstałej na wypustku, aż dopóki się nie pokażą korzenie. Rodzaj ten wypustka nazywamy *przyplodkiem* (propagulum).

§ 184. Do przypadków poprzedzających, w których widzimy tak wielką dążność pączków i ich dalszych utworów, do

170. Ciepły kępek pozmok. a Pierwsza os. która wydała różyczkę a. b. z tych wyższe r zielone, niższe i w zawijach. Z kątów a. i b. wychodzi druga os. a', czy też naszone na podkuli b. w zawijach, przy f, a na końcu różyczki r podobną pierwszej, i z której wychodzi os. trzecia a".

stawiania się niezależnymi od łodygi macierzystej i nawzajem od siebie samych, dodać należy odmianę pączka powłotkowego, znaną pod nazwiskiem *cebuleczki* (*bulbillus*), która i rzeczywiście wiele ma wspólnego z cebulą. Pączek taki nabyma utkania mięsistego, właściwego każdemu pojedynczemu narzędziu,



171.

lub ogółowi narzędzi, które mogą żyć czas niejaki kosztem własnej istoty. Jego łuski są nieelastyczne, grube i niekiedy całkowicie, niekiedy zaś w części tylko z sobą zrosnięte, tak, że tworzą małą jednostajną bryłkę, która słabo przytwierdzona do kąta liściowego, oddziela się następnie od niego, może w tym stanie przetrwać czas niejaki, a nakoniec puściwszy korzenie wydać roślinę podobną tej, z której sama powstała. Jestto praw-

dziwe przejście od pączka do zarodka. Lilia żółta (fig. 171) i żywlec cebulonośny (*Dentaria bulbifera*), przedstawiają tego przykłady.

§ 185. We wszystkich powyższych przypadkach, gałąź przedstawiająca i zastępująca łodygę, zachowywała względem tejże położenie boczne. Lecz może się zdarzyć, że mocniejsza od samej łodygi, odpycha ją na stronę i wznosząc się natomiast sama przybiera jej pokolenie. Wtedy uszykowanie względne części, daje nam poznać prawdziwe ich przyrodzenie. Kiedy np. w wincosie (fig. 172), łodyga w pewnych odstępach wydaje po jednej stronie błą bez pączka kąowego ⁽¹⁾, po drugiej zaś nie wyrasta łodyga, lecz tylko gałązeczki zielną z odnożkami, znaną pospolicie pod nazwą wąsa, wtedy przedłużone łodygi umieszczane między liściem a wąsem, a przeto w kącie samego liścia, uważamy za utwór pączka kąowego, który rozwijając się bardzo silnie, odpychnął na drugą stronę koniczynę; wyczerpnął łodygi, która plonieje w postaci wąsa. To samo daje się wyrazić jeszcze widzieć w ręczniku lub

1. 1. Kawałek łodygi liły żółtej (*Lilium bulbiferum*), z trzema liśćmi *f*, i trzema cebulczkami *k* wewnątrz *b*.

(1) Czasem na wewnątrz tego liścia siedzi jeden lub dwa nawet pączki; lecz to cokolwiek z boku, a nie w samym kącie.

alkiermesie (*Phytolacca*), ponieważ tu, oś nowego rzędu, mająca przedłużać łodygę, nie idzie w linii prostej, ale zbija na boki, tak, iż niepodobna wątpić, że to jest gałązka kątowna. U tych dwóch roślin, równie jak u wielu innych, na miejscu wąsa, któryśmy widzieli u winorośli, daje się spostrzedz pączek kwiatów; wreszcie i sam ów wąż jest także pęczkiem spleśniałych kwiatów, które nawet rozwijają się w punktach, gdzie winorośl kwitnie.

§ 186. Dotąd uważaliśmy sposób w jaki ugałęzienie zmienia się wskutek płodności prawidłowej albo nieprawidłowej, pewnej łasce pączków wierzchołkowych lub kątowych. Lecz ono może się także zmieniać wskutek przemieszczenia się pączków, jeśli te zamiast rozwijać się w kątach liści, wyrastają w pewnej od tychże odległości. Wtedy pączki lub gałązki nazywają się *zewnętrzno-kątowe* (*extra-axillares*). Może to nastąpić z wielu przyczyn, jak np. kiedy niektóre liście wcale spleśniają, albo kiedy łodyga zrosnąć się czy to z dolną ich częścią, np. z ogonkiem, czy też z podstawą gałązki kątownej, tak, że przez to pączek przypadnie, w pierwszym razie pod, w drugim razie nad liściem.

Zważając te stosunki, wyjaśniono sobie pewne wyjątkowe sposoby ułożenia liści, np. u wielu psiankowatych. Nie bę-



172.

172. Kawałek gałązki winorośli. — a' Oś główna zakończona wąsem v , który odlepił się z boku, i nosząca liść f' . Z jego kąta wychodzi gałązka a'' , która pozornie przedłuża oś a' , zakończona podobnie wąsem v'' , i nosząca liść f'' . — a''' Gałązka pozostawiona w kącie liścia f'' , zakończona wąsem v''' , i nosząca liść f''' , z którego kąta wychodzi oś a'''' .

dziemy tu wchodzić w drobniejsze szczegóły tych wyjątków, które zresztą napotkamy jeszcze przy kwiatostanie.

§ 187 Jeżeli z jednej strony ugałczenie zmienia się bywa w skutek płomności, to z drugiej może się także zmieniać, z przyczyny wcale przeciwnej, to jest przez pomnożenie się pączków.



173.



174.

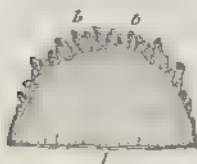
Tak niekiedy, lubo w ogóle rzadko, znajdujemy pączki przydatkowe, oprócz tego, który zwykle istnieje w kącie liścia, a z kąd w takim razie wychodzi wiele gałęzi. Leżą one raz jedna nad drugą, i jest ich albo dwie tylko, albo u niektórych roślin więcej, np. u wielokrzewów (*Lonicera*), i orzechu włoskiego, gdzie można widzieć w jednym rzędzie trzy, cztery lub pięć pączków, u tamtych coraz to mniejszych od dołu do góry (fig. 174), u tego zaś od góry do dołu (fig. 173); drugi raz umieszczone są na jednej poziomej linii, a wtedy zdaje się, jakby oprócz pączka odpowiadającego nasadzie ogonka, były z każdej strony inne, o powiadające przylistkom. Tak u wierzb i topoli; a ztąd powstają owe małe gałązki, które wyrastają niekiedy dwie po dwie z gałęzi świeżo z tych drzew uciętych.

173. Kawałek gałązki z orzechu włoskiego, noszącej ogonek *p* hacin odciętego. W kącie jej kilka nad sobą leżących pączków *b*, tém większych im są wyższe.

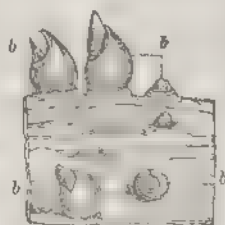
174. Kawałek gałązki z wielokrzewu syberyjskiego (*Lonicera tatarica*) noszącej dwa liście naprzeciwległe, z których jeden ucięty, drugi *f* pozostawiony. W ich kątach rzędy pączków nad sobą leżących *b*, tém więcej rozwiniętych, im są niższe.

§ 188. Częściej daleko liczba pączków pomnaza się temi, o których mowiliśmy już nieco, a które nazywają się *przybyšovemi* lub *ukrytemi*.

Zdaje się, iż wszystkie części komórkowe, przyległe powierzchni łądygi, mogą się ustrajać w pączki, skoro tylko stosowne wpływy pobudzą ich żywotność i nagromadzą potrzebnych do tego istot, przez mocniejszy napływ soków. Utwory te, lubo najczęstsze na łądydze, mogą się niekiedy ukazywać i na innych częściach, jakoto: na korzeniach wystawionych na powietrze, na liściach młóej lub więcej młóistych, a to raz na ich brzegach (jak w płodnošciu [*Bryophyllum calycinum*], wąliku błóitnym [*Malaxis paludosa*, fig. 175]) i t. d., drugi raz na powierzchni nawet, jak w gatunku śniedka: *Ornithogalum thyrsoidesum* [fig. 176]. Można



175.

f
176.

szłecznie wywołać utworzenie się pączków przyhyszowych, przez podwiązanie lub zranienie, to bowiem spowodowuje przyływ soków i nabrzmienie części tym sposobem naruszonej.

Postać tych pączków musi oczywiście być inna jak zwyčajnych. Nie mają one ani tych wymiarów, ani owych zewnętrznych, w ochronie łuski zmienionych liści, ponieważ nie były wydane rokiem wprzódy, a przeto nie potrzebowały osłony na

175. Kres i łacińskie wąlika błóitnego (*Malaxis paludosa*), którego cały brzeg kryty jest pączkami b b.

176. Część blaszki lišcia f gatunku śniedka: *Ornithogalum thyrsoidesum*, na której pączki przyhyszowe czyli cebuleczki b b b młóej lub więcej rozwinięte

zinę. Ustoszczone w ciągu pełnego siły rośnięcia, rozwijają się bezpośrednio i bez przerwy; zrazu ukazują się w postaci małych wyrostków, które przedłużwszy się mniej lub więcej pokrywają się liśćmi. Postać tych, które się ukazują niekiedy na samych liściach, podobna jest raczej do echuleczek (fig. 176).

§ 189. Bywają i takie, które zamiast rozwijać się zewnątrz, jak się to zwykle dzieje, rosną zamknięte w miękiszu korowym. Dutrochet dał nam poznać te osobliwe ciątka, które się znajdują szczególnie w korze niektórych drzew dwuliściennych (w buku, grabie, cedrze), w postaci bryłek niekształtnie kulistych, utkanka drzewnego, a które w tym pierwotnym



177.

stanie można nazwać *gruzetkami* (nodulami). W ich środku leży rdzeń otoczony wsząd warstwą drzewną, przeznaczoną promieniami i dennymi, a na której co roku osadza się słoć nowy, zupełny (fig. 177). Takich słoćw naliczono do 25. Bryłka owa drzewna, rozszerzając się we wszystkich kierunkach, styka się na koniec czasami z układem drzewnym rośliny (z którym wprzód łączyła się tylko przedłużeniem nitkowatym), zrasta się z nim i stanowi to, co w wielu razach zwą pospolicie guzem (*loupe*), który wtedy może oprócz swego własnego rośnięcia, brać udział w rośnięciu łodygi. Jeśli zamiast jednego gruzetka, znajduje się ich wiele, odosobnionych wprawdzie u wierzchołka, lecz nadzwyczaj zbliżonych i zrósniętych w jedną bryłę od zewnątrz, pełną garbków, wtedy otrzymujemy narost, dającą poszukiwane do wyrobów stolarskich słoje (*broussin*). Gruzetek można porównać z gałąźką, któraby żyła bez łosci i pączków, a która przeto nie może rosnąć wzdłuż, lecz grubieje zapewne kosztem żywności przetrobionej, jakiej dostarcza kora okrywająca, a może także i drzewo, przez owo cieniutkie przedłużenie; gałąź ta przedstawia w swym jedynym międzywęźlu, na którym rzec można, iż się ogranicza, zbiór słoćw rocznych w takiej ilości, jaką posiada międzywęźle niższe, każdej społeczeńie powstają gałęzi; rozwija się ona we wszystkich kierunkach

177. Przecięci p onowe gruzetka a, zawartego w korze c cedru, na zewnątrz której tworzy wydatność.

i przyjmuje postać kulistą zamiast walcowatęj, tak co do ułożenia słojów, jak co do kierunku promieni, ponieważ niema ani podstawy, ani wierzchołka wyraźnego. Niekiedy jednakże, od zewnątrz wychodzi z niej gałązka, zwykle mało się rozwijająca i przestająca żyć wczesnie, lecz która dostatecznie do wody podobieństwa gruzelków z pączkami przybyszowemi.

§ 190. Jakkolwiek części należące do łodygi, to jest gałęzie umieszczone często pod ziemią i noszące wiedy korzonki przybyszowe, mogą być łatwo wzięte za korzenie, który to błąd utrzymywał się nawet długo; jakkolwiek na odwrót, korzenie opuszczać niekiedy ziemię, mogą, w skutek rozwinięcia się pączków przybyszowych, pokryć się liśćmi i stanowić na pozor część powietrzną łodygi; jednakże przy pomocy pętn zewnętrznych, któresmy powyżej opisali, jesteśmy w stanie w dwóch powyższych przypadkach, dokładnie oznaczyć co jest łodygą, lub częścią od niej zawisłą, a co korzeniem. Łodygę znamionują zawsze pączki wyrastające z kątów liści ułożonych prawidłowo. Liście te w prawdzie na gałęziach rosnących, pod ziemią są bardzo zmientone co do wielkości, kształtu, ułożenia i barwy; jednym słowem w całej swej powierzchowności: sąto najczęściej łuski, lub błony krotkie i brunatne; lecz chociażby nawet prawie nie dawały się spostrzedz, to jeszcze i wtedy ułożenie prawidłowe pączków i ich przyrodzenie, dostatecznie okazują, że to co widzimy nie jest korzeniem, który odznacza się właśnie nieobecnością pączków. Tym sposobem kiedy roślina w pewnych odległościach, wydaje z pod ziemi coraz nowe szczepy, można poznać czyli takowe wyrastają z odnóg jej korzeni, które rosną poziomo, i od czasu do czasu wypuszczają na wierzch pączki przybyszowe, czy też wyrastają z podziemnych łodyg, podobnież rosnących i wydających po drodze podobne pączki.

Zadanie staje się niekiedy trudniejszem, z przyczyny zmian, jakim pod względem postaci i przyrodzenia ulega gałąź podziemna, pod wpływem srodka w którym żyje: może bowiem stać się krotką, grubą i mięsistą, dla mnostwa komórek zawierających skrobią, a które stanowią prawie całą jej mąższość. Jednakże i wtedy nawet, za pomocą tych samych pętn rozwiązanie jest możliwem. Przykład, w wszystkim znajomy, przedstawia ziemniak (fig. 178, T). Powierzchnia ich jest pokryta małemi wydatnościami, które się zowią oczkami (*b*), a które,

podobnych sobie i zależących od pierwotnego, lecz zdających się być oddzielnymi, a nawet często rzeczywiście oddzielnych; że rozwijanie się pączków podziemnych, daje od zewnątrz takie same wypadki, jakieby sprowadziło wewnątrz pewnej liczby nasion, rozslanych z tej samej rośliny.

§ 192. Pomiędzy więc te ostatnie przypadki, a zajmijmy się tylko takimi, w których gałązki tej samej rośliny, widocznie są z sobą w związku. Łodyga może się utrzymywać sama przez się w kierunku mniej więcej poziomym. Jest i dochodzi dość znacznych wymiarów, różniżnami w niej: *pień* (*truncus*), czyli część niższą ogołoconą z liści, *szczyt* czyli *koronę* (*cyma*), część wyższą pokrytą liśćmi. Nagość pnia albo jest zupełną, i powstaje z płonności wszystkich pączków kątowych, jakśmy to widzieli np. u palm, których pień, radzą niektórym oznaczać osobnym wyrazem *trzon* lub *kłodzina* (*stipes*, *cormus*); albo jest tylko częściową niezupełnego rozwinięcia się pączków dolnych, a częściej jeszcze z przyczyny opalnięcia wczesnej lub późnej, gałęzi z nich powstałych. Uważać należy, że większa część drzew naszych winna tę postać osiągnąć w młodości, który wczesnie obcina gałęzie niższe, niżej zaś przeciwnie, gałęzie korony bywają kształtnie ucinane, tak, że przyrodzona postawa drzewa zmienia się zupełnie. Wzrost przydatny i wierzb, jasze, mogą nam dać przykłady zmian w wolanych podobnem obcinaniem, trudno jest rozpoznać w nich postać wrodzoną wierzbi i wierzbie. Rozumie się, że tu mówię o postaci zewnętrznej roślin, uważając je tylko w stanie przyrodzonym, a nie pod wpływem noża ogrodniczego lub siekiery.

§ 193. Czasami roślina zdaje się posiadać wiele łodyg z przyczyny, że dolne jej gałęzie, wyastające w równi z ziemią, lub zaledwie cokolwiek wyżej, rozwinęły się tyle co łodyga, z której biorą początek i wzięły prawie te same kierunki: zład też mowimy wtedy, że roślina jest *wielolodygową* (*multicaulis*). Sztuka korzysta często z tych gałęzi bocznych wyrastających równo z ziemią, a pizeto opatrzonych korzeniemi przybyszowemi, odłączając je, skoro się tylko ukażą i robiąc z nich tyleż osobników, przez zasadzenie oddzielne. Nazywają się one wtedy *latoroślami* lub *odziemkami* (*suckers*). Pewnawaz każda z tych łodyg może z kolei wydać podobne sobie, nie oddzielając się od głównego szkieletu, do któ-

rego należy; łatwo przeto pojąć, jak daleko mogą się wszystkie razem rozszerzyć. Zdaje się, że taki był początek kuku sławnego pniów, jak np. owego kasztanu na Etale, zwanego *drzewem stu kont*, ponieważ wydrążenie jego może ich tyle w sobie pomieścić. Zwiedzając sąsiednie lasy, można spostrzedz, że tam jest zwyczajem obcinać równo z ziemią stare zrąbane kasztany, poczem wkrótce spód pnia pozostały w ziemi wraz z korzeniami, wypuszcza wokół nowe pędy, które mogą się spleść, powszczepiac meżako jedne w drugie, i z których wiele, wyrastając znowu w wielkie drzewa, może kiedyś ogółem swoim, utworzy po upływie wieków, drzewa podobne kasztanowi stu kont. Postać tego ostatniego wraz z wydrążeniem pnia, które dają przystęp do ogromnej pustej przestrzeni, za pomocą jego środka, zdają się wskazywać ten sposób powstania. Podobne postaci wielu największych drzew znanych, mogłyby dozwalać podobnych wniosków, lecz tym sposobem, byłoby to raczej korony zaczynające się tuż przy ziemi, nie zaś pnie prawdziwe.

§ 194. Wogóle podług teorii, grubość i wysokość pnia powolny stać w prostym stosunku z wiekiem i mogłyby posłużyć do obliczenia tegoż, we wszystkich drzewach, o których wiemy mniej więcej o ile się zwiększają w różnych swych wymiarach. Znana jest znaczna liczba drzew nadzwyczajnej wielkości, których początek sięga wieki, albo nawet po za wszelkie podania. Sąto najczęściej drzewa dwuhiscienne, pomiędzy niemi są lipy, gatunki klonu, kasztany, cisy; na wschodzie jawory, figi i cedry; pod zwrotnikami adansonje i wiele innych należących podobnie do rodziny serecznikowatych (*Bombaceae*); ale i drzewa jednolicienne odznaczają się między niemi; np. smukiew (*Dracaena*), na wyspach kanaryjskich. Obwody ten różną się oczywiście podług osobników i podług gatunków; przylatują niektóre, wynoszące około 30 metrów, mnożstwo innych wyrastających połowę lub trzecią część tego; lecz nie zatrzymamy się tu nad temi wyjątkowemi olbrzymiami.

§ 195. Pomiędzy roślinami drzewnemi zwyczajnego wzrostu, rozróżniono podług stopni do jakich tenże dochodzi, różne gromady, które też różnie poazwyczaja i poazwyczaja, tak nazywamy *drzewem* (*arbor*) rośliny takowe, których wzrost przewyższa o wielokroć wzrost człowieka, zachowując niekiedy imię zdrobniałe *drzewka* (*arbuscula*), dla przewyż-

szających go nie więcej jak pięć razy; *krzewem* (*frutex*) jeśli nie dosięga trzech razy tego wzrostu i jeśli się od dołu rozgałęzia, *krzewikami* (*fruticuli*) zaś oznaczamy mniejsze jeszcze; *podkrzewem* (*subfrutex*) rośliny drzewne nieprzechodzące długości ramienia. Jeśli krzew jest niski i bardzo u spodu gałęziści, mialajemy go *krzakiem* (*dunus, dumetum*). Przymiotniki *drzewiasty* (*arborescens*), *krzewiasty* (*fruticosus* v. *fruticulosus*), *podkrzewiasty* (*subfruticosus*), *krzakowaty* (*dumetosus*), utworzone są z tych rozmaitych nazwisk, i nie potrzebują objaśnienia.

§ 196. W innych razach Lodyga nie trzyma się o swojej mocy i potrzebuje wesprzeć się na innych ciałach: jeśli się kładzie na ziemi, nazywamy ją *leżącą* (*procumbens*); jeśli zaś na innym wzniesionym przedmiocie, *pnącą się* (*scandens*). Pnąc się, raz zachowuje mniej więcej kierunek prosty, jak np. u bluszczu, który na każdym punkcie zetknięcia wydaje małe korzonkowate wyrostki, przytwierdzające Lodygę do powierzchni, na której się wspiera; drugi raz okręca się około swej podpory i przybiera nazwę *winięcej się* (*volvens*), tworząc często węzwy o kształtach, skierowaną albo w prawo (*dextrosum*), jak u chinułu, albo w lewo (*sinistrosum*) jak u pawonu, albo częściej w lewo, częściej w prawo i przezwana, lub miejscami meksykańską. W klimatach zimnych lub umiarkowanych, większość się pnących się rosnie i szklizna, lubo z łazają się i drzewie, które nawet mogą dochodzić dośi znacznych wymiarów, jak np. przewiercen, powojnik, a osolliwe winorośl: wtedy gałęzie ich zowią *wiciami* (*sarmentis*). Mają one podobieństwo z pnączami, które ofieca rosną w krajałach, polowotnikowych, i o których już mieliśmy sposobność mówić (§ 85). Raz są zawinione w wierzownice około pionów najwyższych, drugi raz z wysokości tej spadają w prostej linii ku ziemi, lub przeskakują z gałęzi na gałęzi z drzewa na drzewo, wiążąc je z sobą, lub lnując niekiedy całkowicie. W tym r. eprow. Hlowym biegnu którego niepodobna sensie opisać przebywa i niekiedy dość znać przestraszenie, i e wydawszy listy i gałęzi, po łroźnicy nie ma, cz sto dostrzedz listy, ani kwiatów należących do tego rodzaju dzwacznych, które ich wokół otaczały.

§ 197. Oprócz stosunków, któremi zajmowaliśmy się dotąd, nagleziemie wywiera inny jeszcze wpływ na postawę roślin, a to przez rozwijające się pewnej bezosy pączków, ułożonych

według pewnego porządku. Mamyż objaśniać w jaki sposób kierunek, tkaninę, długość względna gałęzi i gałązek, zmieniają zewnętrzną postać rośliny? Gałęzie wyrastają z łodygi, a gałązki z gałęzi, pod kątem albo bardzo ostrym, albo prostym, najczęściej zaś nieco rozwartym; w pierwszym razie są *wzniesione* (*erecti*), w drugim *odstające* (*patentes*), i tworzą przeto w obu razach korony wcale różne, jak np. u cyprysu, lub topoli włoskiej, a cedru lub dębu, i tak zwanych drzew płaczących, gałęzie biorą kierunek przeciwny zwyczajnemu, zwieszając się ku ziemi, czyto że długie i słabe, gną się pod własnym ciężarem jak u wierzby płaczącej (*zami penduli*), czyżże chociażby się wyprostnie, zwracając się jednakże wspak od samej nasady (*retrorsus*), jak u jesionu i różaneczniku (*Sophora*) płaczącego. Gałęzie odstające, wyrastając miedzy inną przy korzeni z łodygi, która się nie wznosi pionowo, czubając się, pokrywając ziemię, gałęziama swej jakby dachną. Można korzystać z takiego rozkładu, szerepiąc gatunek posiadający podobną właściwość, na gatunki pokrewne o łodydze wysokiej, np. mieszpalke równowążką (*Mespilus germanica*) na głębię pospolitą (*Cotoneaster argenteanthus*). Pierwszą wypuszczać gałęzie z wierzchołka drugiego, rozkładając w powietrzu tak, jakby się rozkładała na ziemi, tworząc przez to gęsty i kształtny paśnik; w jednej z alei ogrodu botanicznego w Paryżu, można tego widzieć przykłady. Przytoczymy jeszcze gatunek mieszpalki *Cotoneaster buxifolia*, który ma to w sobie szczególne, że rosnąc na pochylonej, nie rozstrza się we wszystkich kierunkach, ale zbiega z góry na dół.

Długość względna gałęzi, musi także wywierać znaczny wpływ na postać roślin. Jeśli najniższe z nich, a zatem najstarsze, przedłużają się ciągle, to wyższe będą coraz krótsze; im się bardziej zbliżają do wierzchołka, a ogół gałęzi będzie miał postać słożka lub ostrosłupa (np. jodły); jeśli srodkowe prześciną we wzroście dolną, korona będzie kłusą lub jajowatą (np. kasztan gorzki), jeśli najwyższe najbardziej się rozwiną, otrzymamy kształt parasola (sosna włoska) [*Pinus pinea*]. Wynieśliśmy tu tylko ostateczności, między nimi znajdują się mnóstwo postaci pośrednich.

§ 198. Zbierzmy w kilku wierszach to, cośmy powyżej powiedzieli; właściwą łodygą nazywaliśmy kłocze roślin dwuli-

ściennych, powstające w skutek wzejścia, z rozwijającego się roślina, tej części osi pierwotnej, która się zawsze wznosi zwyczajnie pionowo, wstecz drugiej części kielka, który się zagłębia w ziemię. Kielunek ten pionowy może się zmieniać tylko dla przeszkód mechanicznych, lub ze słabości łodygi, która pochyla się w dół dla własnego ciężaru. Łodyga raz przedłuża się; cięgle w tym samym kierunku, za pomocą pączków wierzchołkowych, które się kolejno ustarzają i rozwijają; drugą raz zatrzymuje się przedziej lub później, z przyczyn płodności jej łęgo z tych pączków; a jeśli pniem tego roślina nie przestaje rosnać, to tylko pączkami bocznyimi, a tem samem osiami powrotnemi, które zastępują miejsce pierwotnej. Os podstawiona tym sposobem na nie się głównej, może zachować albo ten sam pionowy, albo niekiedy inny, w częściukosny kierunek, a nawet czasami poziom czyto nad, czy pod ziemią, w tym ostatnim razie, prawdziwa łodyga wznosi się rosnać przestaje i zastąpioną bywa przez pączek umieszczony przy jej podstawie. Dlatego też uważaliśmy łodygi tak nazwane czółgające się, albo pozbębne, za osobne tylko rodzaje ugałęzienia.

I roślin dwiściennych i apotekamy najwięcej łodyg prawdziwych, dochodzących u liściw całego rozwinięcia, do jakiego są zdolne, zyskując obficie rozgałęzionych; u roślin zaszielnych, łodyga wstrzymuje się po pierwszym wydenniu, wraz z życiem osiunka. Rośliny trwałe dają nam przykłady zastąpienia łodygi głównej przez osi boczne, czasami równoległe.

I jednolściennych szczególnie trwałych, zastępują takowe są bardzo częste; u nichto znajdujemy prawie wszystkie przykłady cebul i korzeniaków. Jeśli łodyga właściwa dochodzi u nich znacznego stopnia rozwinięcia wzdłuż, to najczęściej rozgałęzia się przytęm.

W przebiegu tym nie zwróciliśmy wcale uwagi na rośliny, których zarodki nie posiada roślina; gdyż tu łodyga, jeśli istnieje, to nie rozwija się w skutek wstąpienia, ale dopiero później. W nich to tylko można przyjąć łodygi, prawdziwie polienne, jak np. u grzybi ziemnych i u zeczownikowatych. Jeśli łodyga rozgałęzia się w jakimkolwiek kierunku, czyto w poziomym, czy w pionowym, dzieje się to przez polajony pączek wierzchołkowy, a przeto w skutek rozdzielenia

KWIATOSTAN.

§ 199. Łodyga, lub jej rozgałęzienie, zienia mniej więcej liście, noszą na swych kończynach kwiaty. Każdy kwiat można porównać z rożyczką liści, a tём samém z pączkiem. Jego listki różnią się mniej więcej od tych, któreśmy dotąd badali, co do postaci, barwy i niektórych stosunków barwy; nadto różnią się jeszcze tem, że w kątach swych nie wydają nigdy nowych pączków; ten więc pączek, który stanowi kwiat, jest istobnie wierzchołkowym, jest kłosem rozgałęzienia. *Kwiatostanem* (inflorescentia) nazywamy sposób ułożenia kwiatów na gałązkach; dlatego zajmemy się nim zaraz po badaniu ugałęzienia, które tym sposobem uzupełniamy, ponieważ on jest rzeczywiście końcem tego ostatniego. W istocie, rośnięte gałęzi opatrzone liśćmi, musiałyby trwać ciągle, skutkiem wydawania nowych pączków, gdyby go śmierć, plonność lub obca jaka przyczyna nie wstrzymała. Rośnięte gałęzi noszącej kwiat na swym wierzchołku, zatrzymuje się oczywiście w inny znówu sposób, na tym pączku wierzchołkowym, niewydającym wcale dalszych pączków.



179.

§ 200. Kwiaty rozwijają się czasami pojedynczo (fig. 179. *f'* *f''* *f'''*), a to już bezpośrednio na końcu łodygi czyli osi głównej *a'*; już na końcu osi powtórnej *a''*,

179. Kępka jaskru główwy (Ranunculus bulbosus). Oś jego *a'* przy podstawie cebulowato rozszerza się w *b*, z którego wyrastają korzenie, a gdyby liście korzeniowe; oś kończy się kwiatem wierzchołkowym, otworzoną *f'*. Ze środka tej wchodzą liść, w którego kątach zaczyna się os powtórna *a''*, zakończona kwiatem *f''* nieco mniejszym, a z kątów *a''* nosi liść i os trzecią zakończoną kwiatem *f'''* jeszcze mniejszym, a z kątów *a'''* zaczyna się os czwarta *a'''*, która nosi liść i os piątą zakończoną kwiatem *f''''* jeszcze mniejszym.

trzeciej a''' , lub nawet dalszego rzędu a'' . Liście pod kwiatem osadzone, albo zachowują swe przyrodzenie, albo też niekiedy zaczynają się odmieniac co do postaci i barwy, nie wydając w kątach swych ani liściowego, ani kwiatowego pączka. We wszystkich tych przypadkach, mówimy, że kwiaty są *samotne* (*flores solitarii*).

§ 201. Lecz najczęściej z kątów liści odmienionych wychodzą gałązki, czyli nagie, czyli pokryte liśćmi podobnie odmienionemi, a e w wyższym stopniu i kończące się kwiatami: rozgałęzienie to, może się powtarzać w kształt niemejszą ilość razy, przez co otrzymujemy skupienia kwiatów, poprzepiatanych liśćmi zmienionemi; skupienia, które się dostatecznie różnią od wszelkiej części rośliny noszącej prawdziwe liście, i które też nazywamy *kwiatostanem*. Wyraz ten przeto ma dwa znaczenia, w których go może używać możemy: widzieliśmy bowiem, że raz oznacza sposób ułożenia kwiatów. Drugi raz ogół kwiatów, nieprzepiatanych liśćmi właściwymi.

§ 202. W kwiatostanie, rozbieżni przybierają ze zmianą postaci nowe nazwiska: liście zmienne czyli *kwiatowe*, nazywamy *przekwiatkami* (*bractea*) [fig. 183 *b b b*]; gałązki opatrzone kwiatami tylko i przykwiatkami, zowią się *szypułkami* (*pedicelli*) [*a a*]. Gdzie rozgałęzienie jest wielokrotne, nazywamy ostatnie, bezpośrednio pojedyncze kwiaty noszące gałązki *szypułkami* (*pedicelli*) a'' , a''']. Często ostatnie przykwiatki nie posiadają w kątach swych gałązek, a z drugiej strony można znać szypułeczki noszące pod kwiatem wiele małych przykwiatków, które oznaczam, imieniem zdołbałem *przekwiateczku* (*bracteola*). Ponieważ przyrodzenie tychże jest takie same jak innych, i ponieważ w ich kątach dają się także niekiedy widzieć kwiaty, tak, że przeto szypułeczki noszące znowu na sobie wiele kwiatów, przestają zasługiwać na tę nazwę, przeto też lepiej będzie używać takiej dla ostatniego m. d. zw. zła szypułki, a wtedy szypułeczka będzie się odznaczać metyko tem, że nosi na końcu kwiat, ale nadto obecnością wszelkich przykwiatków.

§ 203. Opisując kwiatostan jakkolwiek, potrzeba najprzód oznaczyć stosunki, w jakich zostaje zresztą roślina i z właściwymi liśćmi: może bowiem albo wychodzić z kątów tych ostatnich, albo też kończyć gałązkę; podług tego będzie *kątowym* lub *wierzchołkowym*, położonym wyżej lub niżej na rośninie;

oddzielającym się od części ulistnionej w większej lub mniejszej rozległości, i t. d., i t. d. Następnie trzeba go uważać w niezawisłości od reszty rośliny i co do stosunku jednych jego części względem drugich. Biorąc go tym sposobem za całość oddzielną, nazwiemy osią główną, szypułką wspólną, którą niektórzy nazywają *osadką* (rachis), a z której wszystkie inne wychodzą. Następnie szypułki oznaczymy imieniem osi powrotnych, bocznych, i t. d., podług porządku w jakim się ukazują. Po większej części odmiany, jakie nam przedstawia rozgałęzienie osi rosnących liście, zgrupują się i przy osiach kwiatonosnych, z tą tedy także różnicą, że w pierwszych każda os przedtę za się ciągnie, w skutek powstawania pączków wierzchołkowych, i zatrzymuje się tylko przez przyłumienie takowych; w drugich zaś przeciwnie, przedłużenie zostaje wstrzymanem w skutek utworzenia się kwiatu, którego jest nie będzie, os należy oczywiście do rzędu pierwszych.

§ 204. Os przede główna kwiatostan może: 1) kończyć się kwiatem samotnym; wtedy zatrzymuje się na tym stopniu, i kwiatostan nie może się dalej rozciągać, chyba osiana powłokami, które z kolei wstrzymać zostają także kwiatami wierzchołkowymi, potem osiami trzecimi, i tak następuje; 2) nie być zatrzymaną w swem przedłużaniu się, w skutek wydania kwiatów, które będą tylko kończyć albo osi powrotną albo trzecią, i t. d.

Względem wielkości kwiatostanów *określone* czyli *skoroczone* i *nieokreślone* czyli *nieoskrócone*, pierwsze tam gdzie os główna bez pośrednio zakończona jest kwiatem; drugie tam gdzie takowa osi pośrednio tylko kwiaty, to jest na końcach osi dalszego rzędu.

Mamy tu więc te same dwie wielkie odmiany, koreshmy już wielkie przy rozgałęzieniu liści; zwracać też następnie będziemy uwagę na podobieństwo rozgałęzień powrotnych, które tu zależą od rozmiaru ilości kolejnych podziałów osi, zatem takowa się skończy, od długości względnej osi różnego rzędu, od prawidłowego planu i niektórych z nich, i t. d., i t. d.

Uwagi te, koreshmy po większej części w imię Roper'owi, dozwoliły wprowadzić nieco większą lokalizację w określania kwiatostanów, w zody bardzo często niepewne i pełne zamieszania. Zatrzymując nazwiska dawnej przysięgi i usiłując nie możliwości zachować dla nich dawne znaczenie, musiano jednak

takowe nieco zmienić, dla uczynienia go stałszem i dokładniejszem. Przyspamy tedy do określenia tych nazwisk, biorąc pod uwagę kolejno oba, wyżej wymienione działy kwiatostanów.

KWIATOSTANY NIESKOŃCZONE.

§ 205. Os. główna przedłużona nie kończy się kwiatem.

Osł powtarzanie mogą być zakreślone kwiatami, a wtedy nie-
mi ogranicza się kwiatostan. Jest w takim razie wszystkie są
prawie jednej długości, otrzymujemy *grono* (racemus) [fig. 180]



180



171

[illegible]

lorosa). — a' Oś główna czyl
zakończ się kwiat-
— **óóóóó** Przykwiatki ró-
— **óóóóó** Widać, że w tym czasie
tem są wię-
im więcej przy-
sa niższe

W innych razach osi powtórne albo wszystkie, albo niektóre tylko (najczęściej niższe), nie kończą się kwiatami, lecz wydają po bokach osi trzecie, które z kolei mogą się także rozgałęziać. Wtedy grono tak złożone, przybiera nazwisko *kisici* (panicula; *wiecha* aut.) [fig. 181]. Postać jej zwykła jest ostrosłupowa z powodu nierównego rozwoju gałązek szypulek, które u dołu są dłuższe, u góry krótsze. Niekiedy jednak szypułki środkowe są dłuższe od innych, a wtedy kisc nazywa się *bukietem* (thyrsus).

§ 206. Jeśli zamiast szypulek prawie równych co do długości, lub skracających się nieznacznie tylko, od dołu do góry, znajdujemy, że niższe są daleko dłuższe od wyższych, a będąc co do położenia wznesione, wtedy dopiero wznoszą kwiaty, kiedy się zrownają prawie z liniami, przez co ogół kwiatów tworzy jakby płat osi o nierównych promieniach, otrzymujemy tak nazwany *baldaszkogron* (corymbas) pojedynczy [fig. 182. 1].



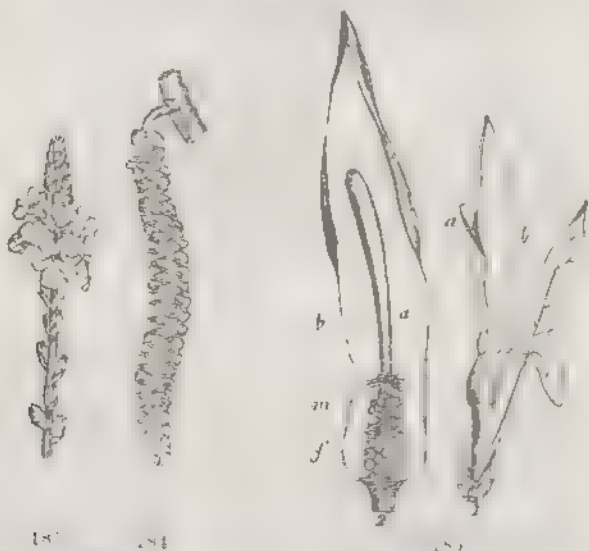
182.

182. 1. Baldaszkogron prosty wian. *głóg* (*Crataegus arbutifolia*). — *a* Oś główna, na której przykwiatki, *b* naprzeciwko wyrostku z kwiatów, *a'* osi powtórnej, *a''* osi trzeciej kwiatów, *a'''* osi czwartej kwiatów. Tak wznoszą się się kolejno od zewnątrz ku wewnątrz. — 2. Baldaszkogron wychodzący z osi głównej, na której widać liście niższe w postaci liści *a*.

2. Baldaszkogron złożony z gatunku *głóg* (*Crataegus torminalis*). — *a* Oś główna. — *a''* Osi powtórne. — *a'''* Osi trzecie zakończone kwiatami, czyli szypuleczki. — *b b b* Przykwiatki.

lub złożony (fig. 182, 2), podług tego jak kwiaty siedzą na osiach powrotnych, lub na szypułkach wiele razy rozgałęzionych.

§ 207. Przypuszcmy teraz, że osi powrotne są nadzwyczajnie skrócone, tak, że osi główna okryta jest zewsząd kwiatami, które w górze były od niej oddalone o całą długość osi powrotnych, a które tutaj zdają się bezpośrednio na niej siedzieć, czyli jednym słowem są bezszypułkowe: to będzie *kłosem* (spica) [fig. 183]. Nazywamy kłosem złożonym taki kłosem którego osi główna nosi powrotne, dość długie, lecz niezakończone, tylko okryte po bokach kwiatami bezszypułkowymi.



182. Kwiatostan sakazyczny zwyczajny (*Silene*). Kwiaty tutaj powrotne, z wierzchołka osi, z osiami powrotnymi w pązkach.

184. Kwiatostan ziny. Przykwiatki w postaci łuski są tak zbliżone, że łatwiej jest je uważać w węzłownicy. Zpod nich wystają końce pręcików, na których kwiatów męskich, które są widoczne.

183. Kwiatostan sakazyczny zwyczajny (*Silene*). — 1. Okryta uszkami kwiatostan, z wierzchołka osi, z osiami powrotnymi w pązkach. — 2. Taśma kwiatostan, z wierzchołka osi, z osiami powrotnymi w pązkach. — 3. Taśma kwiatostan, z wierzchołka osi, z osiami powrotnymi w pązkach.

Poznawczano rozmaitemi imionami kłosa, posiadające piętna szczególnie i właściwo pewnym gromadom lub rodzinom roślinnym, jak np. *kotek* (amentum), to jest kłos pojedynczy, który opada stawowaciejąc po okwitnieniu, i który się składa z kwiatów jednopleciowych, zwykle męskich (fig. 184); *bulawka* (spadix) [fig. 185], kłos jednopleciowych, osłonięty a społu dużym przykwiatkiem, który zowią *uszkiem* (spatha); kwiaty są tu bardzo zbliżone i jakby tkwiące w osi grubej, najczęściej pojedynczej, miedzy gałęzistą, jak u palmi, gdzie się zowie *rosochatką* (régime).

§ 208. Zrobmy teraz przypuszczenie przeelwne pierwszemu, to jest, że część osi głównej, z której wychodzą powtórne, jest



186.

szkiem (umbella) [fig. 186, *a' a' a' a'*]. Jestto wiec grono, którego oś jest nadzwyczaj skrócona, a w skutek tego, stosunek szypulek jednych do drugich, zupełnie się zmienia: wyższe stają się wewnątrzniejsze, niższe zewnątrzniejsze w baldaszku. Baldaszek jest trzonkowy (*umb. stipitata*), jeśli oś główna posiada pewną długość, przed punktem, z którego wychodzą powtarzające; beztrzonkowy jeśli nie ma tej dolnej części. Szy-

skrócona, czyli raczej nie przedłuża się wcale, tak, że jest nledwie żadną (fig. 186 *a'*); przeciwnie zaś osi powtarne *a''*, które się zowią *promientami*, są znacznie rozwinięte. Wtedy zwykle, promienie wychodząc z jednego punktu, przedłużają się prawie równo; a jeśli każdy z nich kończy się kwiatem, kwiaty te zostają w jednej wysokości, tworzą rodzaj parasola o promienach równych, co też zowie my *baldaszkiem*.

186 Kłosa Baldaszek w rośliny *Aralia racemosa*. — *a* Oś główna czyli wierzchołek baldaszka, który jest starszym od innych — *a' a' a' a'* Osi wychodzące z punktu, z którego wychodzi oś główna, lecz z których każda nosi kwiatostan, względem którego przeto są głównymi. — *a'' a'' a''* Osi powtarne czyli promienie baldaszka. — *b b b* Przykwiatki naprzemianległe na osi głównej. W kącie jednego przykwiatka, widuć wychodzące dwie osi: jednego rzędu, wyrastające ponad przykwiatki, z przyczyną obecności dwóch pączków; i drugiego rzędu, wychodzące z przyczyną obecności jednego pączka. Przykwiatki okrągłe na osiach powtarzających kwiatostanów, tworzą ich pokrywę.

pałki powtórne, mogą nie rościć kwiatów tylko się podobnie rozgałęziać (np. 187): z kąd otrzymujemy wiele baldaszków powtórnych czyli *baldaszczyk* (m. *bulbe*). o" ułożonych w baldaszek ogólny czyli złożony, który się tak ma do pojedynczego, jak kiść do grona.



§ 208 *his.* Kielb z osi głównej i adzwyczajnie krótkiej, wychodzi wiele ciętych szypulek powtórnych, które zamiast się wznosić, rozbiegają i przez to rozpuszczają swoje kwiaty w kształt parasola, skupiając się i ciśnie jakby w snopek, a często nawet przechylają się wszystkie w jedną stronę: jeśli są dość długie, wtedy ułożenie to odróżni można od baldaszka i nadaje mu nazwisko *rozbieżny* (fasc. *umb.*) fig. 202 f. Wązki bywają zwykle łuszczykowe, i siedzą w kątach listu lub przykwiatków.

§ 209. Nakonec, osi powtórne mogą być równie jak główna, z której wychodzi skrócone: wtedy wszystkie kwiaty są zbliżone jakby w krążek lub kłbek, w którym zewnętrzne odpowiadają i aperturą na osi przedłużonej, wewnętrzny zaś,

187. Baldaszek złożony marchwi. — a' Oś główna skrócona w kwiatostanie w powierzchnię wypukłą. — a" Osi powtórna, czyli promienie baldaszka głównego, rozbiegające na sobie baldaszczki. — o" Osi trzecie czyli promienie baldaszczków. — f' Przykwiatki pięciopłatkowe, tworzące pokrywę ogólną. — f" Przykwiatki pięciopłatkowe, tworzące pokrywę.

gornym. Kwiatostan ten zowią *kwiatogłówką* (capitulum) [fig. 188], która podobnie jak baldaszek może być trzonkową lub beztrzonkową.

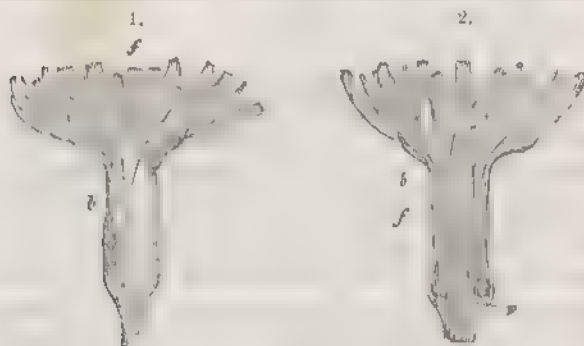


188.

Nadano osobną nazwę *koszyczka* (calathis) tej odmianie kwiatogłówki, która zależy od szczególnego ukształtowania

wierzchołka kwiatonosnego osi głównej. Wierzchołek ten jest

gruby i wypłaszczony, tak, że kwiaty siedzą na dość wielkiej powierzchni płaskiej, wklęsłej lub wypukłej. Przykłady tych wszystkich gatunków, dają się znaleźć w tak nazwanych kwiatostanach złożonych, a które są właściwie zbiorem małych kwiatków, połączonych w jedną kupkę, podobną na pierwszy rzut oka do wielkiego, samotnego kwiatu; tak np. u podroznika (*Cheiranthum*) lub w żyrnordu (fig. 189, 1), u osy lub słonecznika każdy sobie przypomina w tym ostatnim łodygę rozplaszczoną na końcu, jakby w talerz okrągły i mięisty, okryty żółtymi kwiateczkami. Ten talerz kwiatonosny (fig. 189, 2 r)



189.

188. Kwiatostan złożony kwiatogłówki (*Sonchus oleraceus*). Kwiatostan złożony kwiatogłówki (*Sonchus oleraceus*).

189. 1 Kwiatostan złożony kwiatogłówki (*Cheiranthum*). 2 Kwiatostan złożony kwiatogłówki (*Sonchus oleraceus*). Kwiatostan złożony kwiatogłówki (*Sonchus oleraceus*).

tychże. Jestto do tego stopnia słuszne, że łatwo można dać określenie każdego z tych kwiatostanów, które będzie tylko wyrażeniem porównawczem względem innego. Tak np. można rzec, iż grono jest kłosem o osiach przytłumionych; kłos, gronem o kwiatach bezszypułkowych, baldaszek beztrzonkowy, gronem bez osi głównej czyli osadki; kwiatogłówka, gronem wcale bez osi, lub kłosem bez osadki, albo wreszcie baldaszkciem bez problem; baldaszek, kwiatogłówką o kwiatach szypułkowych i t. d.

W każdym z wymienionych kwiatostanów, osi drugiego lub dalszego rzędu, mogą być naprzeciwległe. Położenie ich względne powinno być zawsze takie same, jak liść, ponieważ właśnie wyrastają z kątów liści zmlentonych i z tego do postaci w wielu też razach, tak jest w istocie. Już wspomnieliśmy już (§ 167), że w roślinach naprzeciwlistnych, nie rzadko można widzieć, iż prawdziwe liście stają się naprzemianległymi wierzchołka gałązek. Nie więc dziwnego, że i zakwiatki leżące zawsze przy wierzchołku gałązek, częstokroć stają się naprzemianległymi, chociaż nawet liście są naprzeciwległe.

KWIATOSTANY SKONCZONYE.

§ 211. Kwiatostan skonczone bywa najczęściej i baldaszkciem prawdziwym i baldaszkciem naprzeciwlistnych. Zaczniemy go przez badanie na jednej z takich roślin: np. na jednej z gorczykowatych, kaliszyczniku (*Eanthraea centaurium*) (fig. 192).

Oś główna *a'* kończy się nieco wyżej i bliżej kwiatem *f'* (1), zaraz po niej, lub nieco niżej, dwa osie osadzone są na osi głównej; z kąta każdego z nich wychodzi os powtórna *a''* *a''*, która się również kończy kwiatem siodkowym *f''* *f''*, a niżej nieco nosi dwa liście, z każdej strony po jednym; z kolei każ-

(1) Część osi głównej, leżąca ponad osadą dwóch osi powtórnych, wychodzi z kąta i takowe tworzą. Wyraz: kąt (*axilla* v. *ala*), którym oznaczaliśmy przestrzeń między liściem a gałęzią, z której tenże wychodzi. W tym miejscu, gdzie osi powtórne wychodzą z osi głównej, widelkami, jak i w innych podobnych miejscach, można by pisać używając wyrażenia: kwiat, lub kwiaty kątowe, na oznaczenie kwiatu, lub ogółu kwiatów kątowych tym sposobem os główną, ponad widelkami utworzoną przez osi powtórne.

dy z tych liści wydaje w kącie swym os trzecią $a''' a'''$, podobnież zakończoną. Rozgałęzienie takowe *widełkowate* (*dwudzielne; dichotomia*), może się powtarzać mniej albo więcej razy, a za każdym razem, ilość osi, a tem samem i kwiatów zostaje podwojona.

Jeśli zamiast dwóch liści, było ich trzy, ułożonych w okółek pod kwiatem środkowym, a z kąta każdego z nich wyrastała osi powtórna, dzieląca się z kolei znów na trzy, rozgałęzienie będzie *trójdzielnem* (*trichotomia*). Można by znaleźć większą jeszcze ilość liści i osi okręgowo ułożonych.



192.

Nie wspomnieliśmy wyżej o tych rodzajach ugałęzienia, ponieważ one pokazują się przy kwiatostanach, a przeto należą do kwiatostanów. Niektóre jednakże osi niezakończone kwiatami (które uprzednio spomniały), mogą się kłoneżyć, przy każdym wydaniu nowych gałęzi, a zład otrzymujemy szereg kolejnych rozwojów, lub co rzadziej, rozdrożeń opatrzonych liśćmi bez kwiatów.

Gdy u szczytu kwiatostanu istniały liście, otrzymamy szereg kwiatostanów samotnych i wierzchołkowych. Lecz kiedy liście przystają się w przykwiatki, cały takowy układ zmienia się w jeden kwiatostan, który nazywamy dwu lub trójdzielnym. Najnowszy pisarze łają na imię *wierzchołki* (*cyma*), białe wprzoty, a ławet od mektołych i teraz, w znaczeniu mniej obzernem.

W wierzchołkach kwiaty mogą być mniej lub bardziej, od siebie oddalone, podług tego jak w szczytowej części osi, dość

192. Wierzchołek kępki trójzębnika (*Erythraea centaurium*). a' Os główna — $a'' a'''$ Dwie osi pierwsze. — $a'''' a'''''$ Cztery osi trzeciego rzędu. — $a'''''' a'''''''$ Ośm osi czwartego rzędu. — Kwiaty, znaczone według osi: do których należą, tylna kłoneżna. Kwiaty, oznaczone starsze, im do wyższego rzędu osi należą; f' w szczytowej części osi, f'' otwarte; $f''' f'''$ w pączkach



193.



194.

długie i przechodzące o wiele wierzchołek kwiatonosny osi poprzedzających, nadają ogółowi postać przewrótnej kłosa, lub jak stojąc się coraz krótszymi, ledwie ze jedna nad drogą wystaje, zchod też wszystkie kwiaty znajdując się prawie w jednej wysokości tak, jak w *Lathyrus latifolius*.

Dosć często się zdarza, że rozgałęzień o dwudzielne nie wcale, długości kwiatostanu jest prawidłowem, lecz kiedy w pewnej wysokości jedna z osi wydaje pod kwiatem wierzchołkową dwa przykwiatki i dwie nowe osi, druga, jej przeciwna, nosi kwiat bez przykwiatków, a do przynajmniej w kącie takowych nie się nie rozwija, przez co rozgałęzień to zostaje z jednej strony wstrzymane, z drugiej zaś ciągnie się dalej.

§ 212. Zatrzymuje się także w boczne, zdarza się wprawdzie naprzeciwko, ko wierzchołkowi kwiatostanu, jednakże niekiedy zaczyna się już u jego spodu, a wtedy przy każdym węźle niegostaje jednej z osi, któreby się tam mogły rozwinąć.

195. *Kość ciemna* (zobacz rysunek 195). Główny kwiatostan ma postać kłosa, a boczne przykwiatki naprzeciwległe przy każdym rozgałęzieniu.

196. *Kość ciemna* (zobacz rysunek 196). Znak ten sam, jak w 195, ale boczne przykwiatki nie są naprzeciwległe, lecz po drugiej stronie.

Tym sposobem otrzymujemy postać grona lub kłosa, lecz za-
naast jedną tylko oś bez kwiatu wierzchołkowego, noszącej
szereg ławet, powrotnych osi, opadających kwiatami, jak to
było w kwiatostanach i kłosach, a mamy tu szereg osi ro-
żnego rzędu, które kolejno pnie z długich wychodzą i z kło-
rych każda kończy się kwiatem. Łatwo też poznać istotne
przyrodzenie tego na pozor grona, ponieważ osadka jego, za-
miast być prostą, przedstawia zwykle szereg skrzyweń albo
kolanek, a prócz tego wszystkie kwiaty siedzą tu zwyczajnie
na jednej, najczęściej na wewnętrznaj stronie, ponieważ zwykle
wszystkie osi jedni stroną płomą.

§ 113. Kiedy liście nie są łapczywe, ale łapczemiasto,
można napotkać to samo i ławet kwiatów i osi je noszących,
nawet nie w szereg płomności. Os pierwotna wydaje np. jeden
tylko przykwiatek, a potem kończy się kwiatem. Z kłosa przy-
kwiatka wychodzi os powrotna, zakładowa podobna i no-
sząca także przykwiatek, z którego kłosa wychodzi os trzecia.
Ta, dając przykwiatek czwarty, czwarta pędzi i t. p. W spo-
sobie tym różni się szereg os wychodzących a, a_1, a_2 z drugiej,
i kończących się bezpośrednio kwiatami, a z a_1 ławet na tej
widok, jak i w poprzedzającym przypadku, niewłaściwe grono
lub kłos. Ławetno to, jest zupełnie podobne do opisanego wy-
żej przyrostu ławetogajowych si (§ 183) i białych (§ 185),
których każde międzywzrost przedstawia się na pozor między-
wzrostem rozwiniętym, w którym liście wierzchołkowego, (ła-
wa) rościła w tem, że tu każda os kończy się kwiatem, a nie wą-
sem lub różyczką i t. p. W każdym razie łatwo jest odróżnić
ten kwiatostan od prawdziwego grona lub kłosa, ponieważ
przykwiatki, leżą tu najbliżej kwiatów, a nie bezpośrednio
pod nimi.

W przypadkach tych, awidujemy, że zajmować względem lo-
dów dwa rodzaje polizowania, zaczynając od porządku w jakim się
rozwinęły przykwiatki. Przypomnijmy sobie bowiem, że liście
łapczywe, w ogóle używane są w rozwinięciu, że te w zownym na
dwóch osiach a i b , z których jedna z długiej wyrasta, zwr-
cają się albo w tym samym, albo w odwrotnym kierunku; że
przeważnie b jest zawsze wyżej od tego liścia załączki a ,
który w liście w kłose swoim gałązkę b (§ 102). Wystawmy
sobie teraz a i b szereg osi c, d, e, f, d, c w ławetogajowych
kolejnie a, a_1, a_2 i t. d. Każda z nich jest jeden tylko

liść lub przykwiatek; położenie jednakże liścia osi *b* stosuje się do położenia liścia *a*, położenie liścia *c* do położenia liścia *b* i t. p., położenie więc względne tych dwóch liści wystarcza do oznaczenia kierunku węzownicy od prawej ku lewej, lub od lewej ku prawej stronie. Węzownica zaś jest w szeregu tych osi, albo łozstronna, albo łunostronna. W pierwszym razie, jeśli węzownica osi *a*, szła od lewej ku prawej ręce, liść osi *b* przypadnie po prawej stronie liścia *a*, liść *c* po prawej stronie liścia *b*, liść *d* po prawej stronie liścia *c*, i t. d. i t. d., a złąd otrzymany poczet przykwiatków opisujących węzownicę od lewej ku prawej ręce. W drugim razie przeciwnie, liść osi *b* przypadnie po lewej stronie liścia *a*, liść *c* po lewej stronie liścia *b*, liść *d* po lewej stronie liścia *c*, liść *e* po prawej stronie liścia *d*, i t. d. i t. d., a złąd otrzymany poczet przykwiatków, ułożonych naprzemiennie na prawo to na lewo, tak, że linja przechodząca kolejno przez punkta ich osady, utworzy rodzaj zygzaku.



195. Wierzchnotka określona z gatunku *Wierzbowa* (*Wierzbowa*). Wzrost następuje siłą *a' a' a' a'* które z siebie tworzą osi, odciągają, a same wydają się międzywęzłami. Kształt z nich wychodzi, z kąta liścia, zakończonego kwintem *f* naprzeciwległym względem liścia.

196. Wierzchnotka niezapominajki (*Myosotis palustris*). Kwiaty ułożone są naprzemiennie w dwa rzędy i po jednej stronie szypułki ogólnej.

Ztąd dwa niezmiernie od siebie różne ułożenia w niewłaściwych gronach lub kłosach, o których mówimy. Te z nich, w których znajdujemy pierwsze połączenie, więcej są podobne do prawizawych, z którymi je też dotychczas mieszano, ponieważ ich kwiaty leżą naokoło osi pozornie jednoczącej; ten to rodzaj kwiatostanu nazywają pp. Bravais, *wierzchnotką okręconą*, (*cyme helicone*; fig. 195). Te zaś, w których znajdujemy drugie połączenie, a które były i bez tego odróżniane z przyzwyczajenia jednostronnego ułożenia kwiatów, nazywają się *gronami*, *kłosami*, albo lepiej *wierzchnotkami zwiniętymi*, (*cymes scorpioides*; fig. 196).

Ostatni ten przymiotnik nadany im został dlatego, że konczyła ich zwija się na zewnątrz, jak ogon niedzwiałka. Zwiniecie to łatwo jest objaśnić (fig. 197). Os *b* tworzy kąt na zewnątrz osi *a*, os *c* tworzy taki sam z osią *b*, *d* podobnież z *c*, *e* z *d*, i t. d. i t. d., ztąd powstaje linja łamana, krzywo idąca, która przebiegłszy pookoło kręgu powrotnie się zwija. Osi zaś ten pozmiej się rozwijają, a przeto tem są krótsze, im się bardziej oddalają od punktu, z któregośnacy wyszli; linja więc krzywa, utworzona przez niższe ich miedzyczyn, będzie wyżowniejszą płaszczyzną zwinającą, której przeto skręty są coraz mniejsze. Zwinienie prędsze lub wolniejsze, zależy od mniej lub więcej ostrych kątów, pod któremi jedna os z drugiej wychodzi; ułożenie zaś kwiatów we dwa, mniej lub więcej wyrazne rzędy, od mniejszej lub większej odległości dwóch najbliższych przykwiatków. Wszystkie te odmiany widzieć można na znacznej liczbie roślin; na rure, wielu rozchodnikach, niektórych kwiatostan był dla Linneusza i jest jeszcze dla wielu botaników, wzorem prawdziwej wierzchnotki (*cyma*); nade wszystko zaś w rodzinie ogórecznikowatych, gdzie można znaleźć mnóstwo przykładów objaśniających rozmaite odmiany.

§ 211. We wszystkich dotąd tu rozbieganych kwiatostanach skłoneczonych, mianowicie zaś w pierwszych z kolei, może się zdarzyć, iż w skutek nadzwyczajnego skrócenia osi, wszystkie kwiaty zostaną zbliżone i skupione, jak to np. widzimy w goździkach. Roper nazywa ten kwiatostan *więzłąką*, jeśli osi posiadają pewną długość i są kształtnie cłożone: *kupłą* zaś (*glomerulus*), kiedy osi są prawie nieznaczne, a częsta płon-



197.

ność niszczy prawidłowość ułożenia. Tu wzięliśmy pierwsze z tych nazwisk w innem znaczeniu (§ 208 *bis*), w obu zaś wymienionych przypadkach, wystarczy nazwa przez de Candolla nazwa *wierzchnotki ściąganej* (cyn a contracta).

§ 215. De Candolle opisał pod nazwiskiem *kwiatostanów mieszanych*, takie, które należą zarazem do skończonych i nieskończonych, ponieważ osi ich me jednakowo się w tym względzie zachowują. I wargowych np. kwiaty tworzą wierzchnotki osadzone w kątach liści naprzeciwległych, na osi wspólnej nieskończonej. Jeśli liście zachowują swoje przyrodozeme, tj. ma trudności w opisanu, gdyż wtedy *wierzchnotki* będą *kątowe*; lecz kiedy liście przemierzy się w przykwiatki, a przeto wszystkie wierzchnotki tworzą jeden tylko kwiatostan, jak nazwać takiego? Zadanie to łatwo rozwiązać, wspominając, że wierzchnotki ułożone są w kłos, kiść, lub grono, oznaczmy dostatecznie powagi rodzaj takiego kwiatostanu.

§ 216. W tych razach nie tylko osi główna, ale wiele innych z niej wychodzących, nie kończy się bezpośrednio kwiatostan; kwiatostan nie przedstawia u spodu, ani dwadzielnosci, ani następują roznych osi; słowem, zda się nie być skończonym, a jednak jest rzeczywiście takim na swych kończynach, gdyż ostatnie szypalki dzielą się kształtne widelkowo, lub noszą wierzchnotki jednostronne. Oczywiście, przyjalek ten zdarzyć się może tylko w kwiatostanach wiele razy rozgałęzionych, jakoto: w kielach (fig. 198) i baldaszkogronach.

Mozna je także znaleźć (co podobnego i w kwiatostanach prostszych np. w grono i kłosie; kiedy osi główna kończy się kwiatostan, jak t.j. u wi kszel czeser dzwonek (fig. 199).

Potrzebaż wymagać nowe wyrazy, lub zmieniać znaczenie dawnych, dla nazwania tych odmian? Daleko prostiej będzie i jaśniej, używać nazwisk znanych, a oznaczać przyrostkami zaimek, jakiej degi przynosi przez nie wyrazony. Tak, można powiedzieć, kiść ~~ro~~ baldaszkogrony zakolezione wierzchnotkami, a to krócej jeszcze, kiści, baldaszkogrony, lub grona skolezone. Kształty podobne nie mogą, i bez tego być oznaczone po edycznej nazwą, ponieważ wymagają dwóch wyrazów porównania.

§ 217. Jakiego wrok nazwa ska przyjmemy w tym względzie, uważać należy, że kwiatostany nieszare są nadzwyczaj częste, a liczba skończonych, które z razu uważano za daleko

rzadsze od nieskończonych, rośnie z każdym dniem przez
uważniejsze i wprawniejsze badania.



198.



199.

W tym nawet przypadku, kiedy ostatnie szypułki kończą się
kwiatami, nie dzieląc się wcale wielokrotnie, który
to przypadek zdaje się być pozostawiony do rzędu kwiatostan-
ów nieskończonych, obecność wieli małych przykwiatków,
czyli przykwiatków, na tej ostatniej szypułce, dowodzi, że
mamy do czynienia z kwiatostanem skończonym. Często znaj-

198. Kłosa skończona wierzchołkowa liść...
...nie naprzeciwie a'' a''...
...du a'''... na końcu dwudzielne, a zład zakoszone ma...
...wymi wierzchołkami c c. — W każdej z tych kwiat...
...świejszy od bocznych

199. Kłosa skończona wierzchołkowa liść...
...kwiat...
...owocować. — a'' a'' a'' Osi powtór-
...ne, zakończone kwiatami, f'' tym wcześniejszymi, im leżą niżej w gronie

dujemy dwa takowe przykwiatki naprzeciwległe, pod kwiatem siedzące, a rząd łatwo jest poznać w tem ułożeniu małą trzykwiatową wierzchołkową, której dwie boczne ości nie rozwinęły się wcale. Innym razem przykwiatki są naprzeciwległe; a ponieważ właśnie poznaliśmy już kłosa i grona skoni zone, łatwo nam będzie takowe rozpoznać w szypulce, zakończonej kwiatem i opatrzonej przykwiatkami, z których kąta mogłyby wychodzić kwiaty drugiego rzędu względem kwiatu wierzchołkowego, chociaż w tym razie spłomali. Dla tego właśnie przychyny zachowaliśmy nazwisko szypuleczki dla ostatniego tylko międzywzrostu szypulki, a nie dla niej całej, ponieważ każda szypuleczka musi być istotnie jednokwiatową.

Przejszła przeto od kwiatostanów skończonych do nieskończonych, są częste, czasami prawie niezauważne. Dlatego też nie należy pominać bezhy nowych imion, dla oznaczenia tych przypadków różnych, a niezbyt wyraźnie odgraniczonych. Lepiej daleko zachować wyrazy dawne, określać takowe należycie, nie odbierając im wszakże w zupełności dawnego znaczenia i objaśniając je w razie potrzeby przymiotnikami, a niekiedy nawet krótkimi opisami. Jakesmy to uczynili tutaj w przypadkach najogólniejszych, których inne są tylko odmianami, jakie poznać można przy szczegółowem zajęciu się przedmiotem.

KWITNIENIE.

§ 218. W jakim porządku rozwijają się kwiaty na różnych kwiatostanach? Wiadomości poprzednio wyłożone ułatwiają odpowiedź na to pytanie. Przy rozmaitych szczegółach kwiatostanów nie omieszkałszy പറownywać galezi okrytych liśćmi, z gałęziami noszącemi kwiaty; waczasmy że rozgałęzienie obudwóch, podlega tym samym prawom, i że każda szypulka zakończona kwiatem, może być porównana do gałązki. Każda zaś gałązka musi się rozwijać pierwszej od tych, które z niej wychodzą; wykształcenie jej postępuje już młodej lub wężej, kiedy pączki boczne dopiero się zaczynają ukazywać. Toż samo ma się rozumieć i o ościach kwiatowych: każda z nich rozwija się plérwój, od ości względem niej powtórnych. *kwiaty więc kończące rozmaite ości, otwierają się w porządku następstwa ości, na których siedzą.*

Zamiast gałęzi wiele razy podzielonej, weźmy gałązkę ograniczoną się na samych tylko pączkach bocowych, czyli innymi słowy, osi główną wraz z pewną ilością osi tylko drugiego rzędu. Wiemy, iż gałęzi ta, rośnie wierzchołkowo, tak, że części jej tę samą wczesniej utworzone, niż są niższe. Jej pączki ulegają temu porządkowi rozwijania się z dołu do góry, i w kształcie, o tyle wczesniej, niż są niższe. Ten sam przypadek musi przetrwać w szeregu osi kwiatowych, wychodzących bezpośrednio z pączy i tej samej sz. pączy. Rozwijanie kwiatów je kłóczyłch musi się zaczynać od kwiatu osi najniższej, i postępuować ku górze od dołu do góry. Zgadza się tu drugie prawo: że *kwiaty kończące osi drugiego rzędu ułożone na tej samej osi główniej, rozwijają się od dołu do góry.*

Prawa te wpływają zbitko ze spostrzeżeń i z teorii. Przewidując one rozwijanie się wszystkich kwiatostanów, z wyjątkiem k. k. przypadają na prawidłość, wywołaną wpływem przyczyn wewnętrznych lub zewnętrznych, które wymagają osobnego rozbioru. Poznawszy te prawa, łatwo jest rozróżnić pojedyncze kwiatostany, których oznaczenie byłoby trudnem i ciemnem bez téj pomocy.

§ 219. Wiemy już, że kiedy wszystkie kwiaty jednego kwiatostanu przypadają w jedno, lub prawie w jedną wysokość, wskutek przedzielenia się niektórych osi, a skrócenia innych, kwiaty niższe znajdują się bliżej na zewnątrz, wyższe zaś bliżej środka. Można wtedy nazwać ciążów zewnątrz zamiast niższych, wewnątrz zamiast wyższych; z zewnątrz ku wewnątrz, zamiast z dołu do góry; od wewnątrz ku zewnątrz, zamiast z góry na dół. Jeśli więc uważamy baldaszek lub kwiatogłówek, uważamy je utworzone się kwiatów postępują od obwodu ku środkowi kwiatostanu, podobnie jak w grupie postępowaliby z dołu do góry. Zgadza się tu *rozróżnienie się dośrodkowo* i *od środka* zbitko porządek ułożenia się kwiatów w tych kwiatostanach, a ten samem we wszystkich kwiatostanach nieskończonych.

Wzłazmy też przeciwie, wierzchołkowo złożoną z osi główną i z wielu osi powrotnych. Kwiat kończy tamto, i zajmując przeto środek kwiatostanu, utworzy się nasamprzód po tej kwiaty, które kończą osi powrotne, a które przypadają na obwódzie. W tym razie rozwijanie się zachowuje kierunek odwrotny względem pierwszego, postępuje bowiem od środka

ku obwodowi i nazywa się też *odsrodkowem*, wyrazem tym oznaczono porządek kwitnienia w wszystkich kwiatostanów skończonych. Rozumiemy się jednak, że nazwane to w wielu razach jest wcale niedokładnem, gdyż tam, gdzie się znajduje pewna liczba kolejnych dwudzielnosci kwiatowych, pomiędzy kwiatem środkowym, a kwiatami kołującymi osi powtarne, przypadają osi trzeciego i z. d. n., które kwitnąc będą później od powtarznych, chociaż są wewnątrzniejsze. Należy więc używając tego wyrazu, pamiętać, że nie może być wziętym w całej ścisłości swego znaczenia.

§ 220. Wiedząc to wszystko, łatwo jest spostrzedz, ile stosunki położenia kwiatów, rozwiniętych w rozmaitym stopniu, dopomogą nam przy pierwszym już rzucie oka na ogół kwiatów, do oznaczenia rodzaju kwiatostanu. Jeśli spostrzeżemy w środku lub u goły kwiat bardziej rozwinięty od innych, położonych około niego lub pod nim, wiemy zaraz, że mamy do czynienia z kwiatostanem skończonym; jest przeciwnie, kwiaty środkowe lub górne, są mniej rozwinięte od kwiatów u dołu, lub na obwodzie leżących, wtedyż kwiatostan jest nieskończony. Stopnie kwitnienia, do jakich doszły różne kwiaty, jedne względem drugich, wskazują nam najprzód, na jakim stopniu stoją ich osi, lub jakie jest ich względne położenie na wspólnej szypułce.

§ 221. Braższy tu dla większej jasności przypadki najprostsze, to jest te, w których kwiatostan nie jest bardzo rozgałęziony. W tym bowiem ostatnim razie, badanie staje się zawiąkszem z przyczyny rozdzielenia osi jednego rzędu na wiele punktów kwiatostanu. Wspomnieliśmy już o tem przy wierzchnościach; lecz to samo rzec można o kwiatostanach nieskończonych; kiedy np. w której każda z osi powtarznych, położonych w różnych wysokościach, nosi kwiaty różnych stopni, można ku spodom znaleźć kwiaty mniej wykształcone od innych, które względem nich są wyższemi, co jest na pozór przeciwnem rozwijaniu się dośrodkowemu.

Potrzeba zważyć, że w tym przypadku, ogół kwiatostanu jest tylko powtórzeniem pewnej ilości kłup kwiatowych, mniej więcej podobnych, ułożonych na wspólniej osi, tak np. kłup bywa w ogóle połączeniem tylko gron na jednej szypułce. To skłania do przyjęcia *kwiatostanów złożonych*, gdzie w kwiatostanie *ogólnym* (o jakim wyłączenie mówiliśmy dotąd),

można rozróżnić wiele cząstkowych, z których każdy w sobie swego kwitnienia, okaże nam prawa poprzednio wyłożone. Porównujemy je następnie sposob kwitnienia jednych względem drugich, obaczmy, iż każda z kłup kwiatostanu złożonego, może być porównana z kwiatem kwiatostanu prostego; że, jeśli wszystkie są boczne względem osi, tem będą mniej wykształcone, im ich wyżej patrzymy, czyli że się rozwijają będą od dołu do góry; że jeśli jedna z nich położona jest na końcu osi, to się najsamprzód rozwinie (fig. 186), a nawet często w takim razie, kwitnienie innych zstępować będzie z góry na dół, to jest będzie odsrodkowem. To nas doprowadza do wyrzeczenia trzeciego prawa: że w kwiatostanie złożonym, kwiatostany cząstkowe podlegają co do swego względnego rozróżnienia się tym samym prawom, co kwiaty pojedyncze w kwiatostanie prostym.

Rozumie się, że rozróżnienie kwiatostanów może być tyle razy powtórzonem, iż je można na wiele części rozkładać, np. kłosa ogólną można rozłożyć na kłosa cząstkowe, a każdą z tych na grona, i t. d., i t. d.

§ 222 Kwitnienie odśladania niekiedy w kwiatostanach sposob ułożenia, którebyśmy inaczej nie doszli; np. w wierzchołkach ściąganych (§ 214), którychbyśmy bez tej pomocy nie byli prawie w stanie odróżnić od kwiatogłówek. Tak w drapaczu suknowalskim (*Dipsacus fullonum*), kwiaty są skupione w długie eliptyczne głowy, które z pierwszego wejrzenia nazwałibyśmy kłosami. Lecz w kłosie prawdziwym, kwitnienie powinno postępować prawidłowo z dołu do góry; tu zaś ono zaczyna się prawie jednocześnie na wielu pęczkach, z kąd wnosić musimy, że kłos ten, na pozór pojedynczy, powstał ze zrosnię-



200.

200. Kwiatostan drapacza leśnego (*Dipsacus sylvestris*). Kwiaty pojedyncze. Widać, że kwiatostan składa się z wielu kłup, które na wielką część składa się, na każdej z kłup widoczne są już otwarte, wyższe zaś w pęczkach jeszcze.

cia wielu, z których wierzchołkowy jest największy. Tak znowa, że przywiedziemy inny przykład, jeżonog kuliści (*Echinops sphaerocephalus*) posiada kwiaty połączone w kulę, której kwitnienie postępuje z góry na dół, a nie z dołu do góry; zamiast więc kwiatogłowi, musimy przyznać mu kwiatostan złożony i skończony.

§ 223. Pozostaje nam jeszcze mówić o kilku kwiatostanach, które z powodu, iż z niezwykłego miejsca wychodzą, zdają się stanowić wyjątek od ogólnego prawa; szypułki będące ostatniemi gałązkami rośliny, powinny wychodzić zawsze z kątów liściowych, a własne w niektórych razach, rzecz się ma inaczej.

I tak, przy mowano niegdyś kwiatostany korzeniowe, jak gdyby kwiat mógł niekiedy wyrastać bezpośrednio z korzenia; w rzeczywistości samo określenie tego przypadku, jakie się odgadnąć zwykło, wskazuje, że przyrodoznawcy tych kwiatostanów byli dobrze pojęci; że poznano, iż na lwyczajnie skrócenie łodygi w części ulistnionej, dało powód do tego złudzenia. W takich razach, międzywęzła niższej części łodygi, są tak do siebie zbliżone, iż wszystkie liście (które są też korzeniowemi zowią), tworzą w równi z ziemią rozczkę, ze środka której wychodzą kwiaty, kończąc te skróconą łodygę, lub też wyrastają z kątów zbliżonych liści. Często jednakże nie wychodzą one z tak bliska ziemi, a łodyga obnażona z liści, wznosi się do pewnej wysokości, na której dopiero okrywa się przykwiatkami i kwiatami; nazywa ona się wtedy *gląbikiem* (*scapus*). Pod tymem względem kwiatostan ten należy do przypadków już znanych. Przykłady są częste u wielu roślin cebulowych, jak np. u hyacintów, pierwiosnków, stokroci, i t. d., i t. d.

§ 224. Przytaczano także kwiatostany ogonkowe i nallstne, przypisując je tém samém, iż kwiaty mogą powstawać na liścieach. To dlatego, że często brano za liść, gałązkę, która się może do tego stopnia zmniejszyć w swej postaci, jak to poznajemy z baczniwy (§ 236, fig 202). W innych razach kwiat wychodzi z rzeczywistości z liści, ponieważ w liści szypułka nosząca go, zrasta się w część z liściem, w którego kącie powstaje, a to, już z ogonkiem (jak w roślinach *Hibiscus*, *Chaetothia* i wielu podobnych / *Hibiscus* /), a w mniejszej lub większej rozległości z sąną blaszką, (jak u wiblu) / *Zostera* /). Liść kwiatonosny może być wtedy zliczony w przykładach, jak

up. u lipy, na której łatwo się przekonać o tém częściowém zrosnięciu się szypułki.

§ 225. Przez zrosnięcie podobnież, części zwykle odosobionych, objaśnia się wiele kwiatostanów zewnątrz-kątowych, tojest takich, które zdają się powstawać nie w kącie liści, ale na innem miejscu. Pstankowate dostarczają uderzających tego przykładów. Osada szypułki, zrosniętej w pewnej długości z gałęzią, wydaje się przeniesioną niżej lub bardziej wysoko ponad liść; a jeśli część zwinięta tej szypułki jest dłuższą od międzywęźla, to pomiędzy liściem, z którego kąta szypułka wychodzi, będzie się mógł jeden lub więcej liści znajdować: tu ja prosta poprowadzona na dół z owego punktu, musi przechodzić przez liść rzeczony, pomijając liść, i tym sposobem dochodzimy prawdziwego stosunku części, który z powodu zrosnięcia szypułki, stał się trudniejszym do poznania.

Co do przypadku, w którym kwiatostan jest naprzeciwliśtowy, tojest powstaje wprost naprzeciw liścia zamiast wychodzić z jego kąta, takowy dostatecznie już został objaśnionym (§ 185).

PRZYKWIATKI (*bracteae*)

§ 226. Powiedzieliśmy, że przykwiatki są liśćmi zmienionymi, z których kąta wyrastają osi noszące kwiaty. Niekiedy przeobrażenie nie jest zupełnem, i przykwiatki zachowują, mianowicie u spodu kwiatostanu, zieloną barwę i całą postać liści, zamieszonych jednakże i skróconych; wtedy niewiadomo jaką nazwę nadać im wypada: nie są to już liście takie jak u spodu rośliny, lecz zaczęły nie są to jeszcze przykwiatki. Oznaczamy ten rodzaj, przysła, dodając do nazwiska kwiatostanu przymiotnik: *liscisty* (in flor. foliosa). W tento sposób opisujemy kłosa, grona, i t. d., opatrzone liśćmi.

W innych razach przeciwnie; płonność liści towarzyszących kwiatom, jest zupełną; nie znajdziemy nawet śladu takowych, ani przy nasadzie kwiatostanów ogólnych lub szczególnych, ani też przy pojedynczych kwiatach. Oznaczamy ten niedostatek przykwiatków, nazywając kwiatostany lub kwiaty pozbawione takowych, *bezprzykwiatkowymi* (in flor. ebracteati). Widzieć to można np. na kwiatostanach roślin krzyżowych.

§ 227. Pomiędzy rozwinięciem liściowatém przykwiatków, a zupełnym ich niedostatkiem, znajdujemy stopnie pośrednie,

I wtedy liść może przedstawiać te same odmiany, o których mówiliśmy przy okrywach pączków (§ 173). Najczęściej może niedostawać ogonka, i pozostaje tylko blaszka, mniej lub bardziej zmniejszona. Często także sama część pochwowata daje się widzieć; wreszcie pozostać może, w postaci kołca dłuższego lub krótszego, sam tylko koniec ogonka, będący śladem niejako wiązki środkowej naczyni, których przedzielenie utworzyłoby nerw średni liścia. Czasami nakoniec spostrzegamy tylko przylistki, które się do tego stopnia rozwinąć mogą, jak przy właściwych liściach. Jeśli inne części liścia zupełnie spłoniały, to wtedy postrzegamy przykwiatki na pozór podwójne; jeśli prócz tego znajduje się blaszka, ogonek lub pochwa, rozwinięta także do pewnego stopnia, przykwiatek będzie trójłatkowy, albo nawet potrojny, podług tego jak przylistki są ogonkowe lub łodygowe. Przypadek taki odroźnie należy od tego, w którym przykwiatek zdaje się być potrojnym, w skutek znajdowania się bezpośrednio obok niego dwóch przykwiateczków naprzeciwległych.

§ 228. Po większej części przeobrażenie liścia w przykwiatek jest tém zupełniejsze, im takowy śledzi na osi dalszego rzędu w kwiatostanie; na jednym zaś i tym samym kwiatostanie, można niekiedy znaleźć od spodu do wierzchołka, wszystkie przejścia, któreśmy dopiero wymienili. Taka różność, może czynić zawikłaném opisanie, które wspominając o niéj w ogóle, musi ją jednak należycie określić.

Kiedy blaszka liścia tworzy przykwiatek, ten może obok kształtu szerszego, przypominającego mniej więcej liść, zachować budowę tegoż i barwę zieloną, a wtedy nazywa się *liściowatym*. W innych przypadkach skraca się i grubieje w łuskę, lub cieńszeje i zmienia się w błonę barwną lub przezroczystą, w którymto razie zwykle tworzy część pochwowatą. Kiedy ogranicza się na cienkiej tylko wiązce naczynnej, przybiera postać nitki, lub krótkiej osi, albo wreszcie maleńkiego tylko ciernia, zwykle białego i czarniawego.

Często przykwiatek zaczyna przybierać barwę kwiatów, a wtedy mniej lub więcej żywe odcienia tychże, znajdujemy w nim albo bladejszemi, albo równie natężonemi; zwykle przylistek taki bywa szeroki; przykładów dostarczają dosyć pospolite rośliny, jak szalwia brazylijska (*Salvia splendens*) z przykwiatkami szkarłatnemi, niektóre pszenice (*Metamprum*), t. d.

W skutek obrócenia się blaszki w przykwiatek, takowy ma zwykle brzegi całe; niekiedy jednakże znajdujemy je rozcięte w zęby, lub wycinki mniej więcej głębokie (np. u pszcenców).

§ 229. Przykwiatki mogą zostawać długi, lub nawet nieoznaczony czas przy nasadzie szypułki; lecz najczęściej stawowiąc się i wczesnie opadają; należy to dokładnie wiedzieć, aby kwiatostanów posiadających przykwiatki nie opisać jako bezprzykwiatkowych; wtedy więc zapewne się o tem należy, kiedy kwiatostan mało jeszcze jest rozwinięty.

§ 230. Przykwiatki oprócz przypadków wyjątkowych kwiatostanu zewnątrz kątowego (§ 225), muszą zachowywać względem siebie stosunki ułożenia szypulek; kiedy te ostatnie w skutek skrócenia osi wspólnej wychodzą z jednego punktu, albo z punktów bardzo blizkich, jak w baldaszkach i kwiatogłówkach, przykwiatki znajdują się także w jednej wysokości, i tworzą około osi rodzaj okółka lub różyczki, która się zwykle zowie *pokrywą* (involucrem), i w której one noszą imię listeczków, lub niekiedy łusk z przyczyny swego utkania. Jeśli kwiatostan jest złożony, to oprócz pokrywy u spodu kwiatostanu ogólnego, znajdujemy podobnie u spodu każdego z cząstkowych; takie nazywają się *zdrobniałe pokrywkami* (involucrella). Tak w baldaszkowych, baldaszczki są *pokrywkowe* (fig. 187, 1''), baldaszek zaś ogólny *pokrywowy* (fig. 187, 1'). Można także na oznaczenie tych okółków przypadkowych, użyć dość znamionującego wyrazu *kołnierzyk* (collerette); ten zaś może być ogólny lub cząstkowy.

Listeczki pokrywy mogą być ułożone, albo w okółek pojedynczy (*jednorzędowe*), jak to własnie najczęściej bywa u baldaszkowych, albo też mogą być *wielorzędowe*, jak to często się strzeżamy w kwiatostanach tak zwanych złożonych. W tym ostatnim przypadku, przyczółki te są jedno od drugich; zewnętrzne okrywają spod wewnętrznych nakształt dachówek, dlatego też zowią się *dachówkowatemi* (fig. 189, 1, 6). Jeśli są bardzo lieczne, można z łatwością rozpoznać, iż są ułożone w węzownice powtarne, przykwiatki karzełowe, które zowią listkami, dają przykład dobrze znajomy. Niekiedy jednakże ułożenie to nie daje się spostrzedz, a to wtedy, kiedy przykwiatki są niezliczne, nanowicie zaś, kiedy są osadzone dwoma rzędami, w których listeczki zewnętrzne mniejsze, nie są podobne do wewnętrz-

Są rośliny, u których pod kwiatem samotnym znajduje się wiele przykwiatków płonnych, ułożonych w pokrywę oddzielno lub zrosło-listeczkowe, a które w tedy nazywają się kłeszkami lub kłeszkami zewnętrznymi. Piętno to posiadają proświronki (*Hibiscus*), słazawa (*Mulope*), słazy i wiele innych słazowatych.

§ 233. Niekiedy pojedynczy przykwiatek otacza kwiatostan w części, lub zupełnie. Wspomnieliśmy już (§ 207) o uszku (*spatha*), które napotykamy u wielu jednolisciennych, około kłosa szczególnego przyrodozepsa: pojedynczego w bulawce, złożonego w rasochatce palm. Jestto gatunek liścia pochwowatego u spodu, cz. sto zwiniętego w trąbkę, niekiedy przedłużonego na kłosem jakoby w języczek boczny; raz zielonego (jak w obrazkach pospolitych) [fig. 185, b], drugi raz innej barwy (jak w czernieniu etopskim [*Calla ethiopica*]). Jego brzegi, zwykle u spodu skrócone i niekiedy zrosnięte, rozszczepiają się i oddzielają od siebie, jeśli kwiatostan, lub owoc grubiej się, rozpiera setniny wydrążenia, które się stało za szczytem. Niekiedy uszko dzieli się w takich przypadkach na dwie części, czyli seamy, potowaz się składało z dwóch przykwiatków zrosniętych lub odosobnionych, z których zawsze jedna musi być zewn. trznią względem drugiej, według prawa stałego naprzemian — ułożenia liści roślin jednolisciennych. Czasem na frach, wyższych punktach bulawki, znajdują się pod pojedynczymi kwiatami, lub też u spodu małych kłosek kwiatowych, przykwiatki mniejsze zwane *uszcieskami* (*spathella*). Uszko jest jak się zdaje, przeznaczone do ochrania kwiatostanu w pierwszej, jego młodości; gdyż w tym czasie osłania go zawsze, chociaż u wielu roślin (np. u ożypaliki, patosow i t. p.), nie rozwija się potem w tym samym stosunku, owszem odpełnia te zostaje u spodu kłosa, albo nawet wczesnie odpada. Wreszcie, podobnie u rządzenie daje się spostrzegać u wielu dwulisciennych, gdzie okrywa ta niekiedy przez analogią nazywana uszką, a którąby właściwiej nazwać można *pokrywą uszkowatą*, powstała zwykle z połączenia, lub zbliżenia dwóch wielkich naprzeciwległych przykwiatków.

§ 234. W trawach, u spodu małych kłosów czyli kłosków, które przez długi czas uważano za kwiaty, a które są właśnie ułożone albo w kłose ogólny, albo w kłose, spostrzegać się dają zwykle dwie łaski zielone, zwane *plewami* (*glumæ*), odpowia-

dające uszkom. Takowe dany bliżej poznać, kiedy przy opisie pojedynczych rodzaju, przyjdziemy z kolei do traw.

NARZĘDZIA PRZEKSZTAŁCONE.

§ 235. Śledziliśmy roślinę we wszystkich stopniach jej rozwinięcia od pierwszego ukazania się zarodka, aż do wydania kwiatu, który ją kończy; widzieliśmy, iż rozmałość na pozor niezmierna jej narzędzi, zależy rzeczywście od rozmałości kształtów przybieranych przez małą tylko liczbę narzędzi zasadniczych; nakoniec przejrzelismy najpospolitsze z takowych kształtów. Badanie tych przeobrażeń, odgadywanie niejako narzędzi w tych przybranych postaciach, stanowi jedne z podstaw botaniki, która bez tego nie mogłaby porównać z sobą niezliczonych gatunków, jakie ma rozróżniać i porządkować. Od czasu jak umiejętność wyszła ze swego niemowlęstwa i obrót filozoficzny, musiała zająć się tą organologią porównawczą, która, w ostatnich szczególniej czasach, została uproszczoną i udoskonaloną przez genialne teorie i bezne zastosowania, a która przybrawszy nowy zwrot, musiała także przybrać nowe imię *morfologii* (wzrost, kształt). Najbezpieczniejszą przewodniczką w tej nauce o kształtach, jest znajomość stosunków stałych położenia jednych części względem drugich. Dlatego też staraliśmy się wyznać te stosunki, i sprawdziliśmy je, śledząc każde narzędzie we wszystkich jego stopniach rozwoju; nie mogliśmy zaś pozostać w wątpliwości, co do istotnego przyrodzenia narzędzi, widząc, iż takowe pomimo wszelkich zmian postaci swojej, podlegają niezmiennie owym prawom względnego położenia. Do najtrudniejszych przypadków, które prawie koniecznie muszą wprowadzić w błąd postrzegacza, nie używającego owęj nitki, dla wydostania się z tego odmiotu, należą przypadki, w których jedno narzędzie przywdziewa zupełnie postać innego, i za takowe też pospolicie jest brane. I tak, widzieliśmy, że korzenie powietrzne, nade wszystko pnących się roślin, przytierały pozor gałęzi; widzieliśmy także, iż nadwrot gałązki biorą niekiedy postać korzeni, jak np. w ziemiaku (§ 190).

Z T A Ś M I E N I E (*fasciatio*).

§ 236. Dostć często można napotkać gałązki, mające postać liści, w skutek zmiany podobnej do tej, którąśmy opisał przy ogonku rozszerzonym w liściach (§ 111). Tak u drzewolistu (*Xylophylla*), gałęzie obłe wydają w ostatnich swych rozgałęzieniach, rozszerzenia zielone liściowate (fig. 202, r), na obwodzie których widzimy nie bez podziwienia, wyrastające w pewnych odległościach małe wiązki kwiatów (f). U myszopłocha współplciowego (*Ruscus androgynus*), kwiaty ułożone są podobnie, a w gatunkach *Ruscus aculeatus* i *hypoglossum*, takowe wychodzą także na pozór z liścia, lecz tylko z nerwu głównego. W tychto razach mówiono dawniej o kwiatostanie nalistnym. Lecz wiedząc, że kwiaty mogą wychodzić tylko z gałązek, rozpoznamy zaraz takowe w mniemanych owych liściach, a posuwając badanie dalej, ujrzymy liść prawdziwy w postaci małej błonki, z której kąta wyrasta liść niewłaściwy. Przyrodzenie potwierdza niekiedy te wypadki teorii, wyprowadzając z tych liściowatych, inne podobne gałązki, tak jak tamte wydane zostają przez gałęzie, równie jak w opuncjach i innych cierniach osi kwiatowe splecione wychodzą jedne z drugich, i właśnie z takimi porównane być mogą, gdyż nigdy właściwy liść nie wyrasta z drugiego liścia. Wreszcie, samo ukanie tęgie i drzewne owych narzędzi, nie jest wcale utkaniem liści.



202.

202. Gałązka liściowata r drzewolista (*Xylophylla longifolia*). ... f f f
Wiązeczki kwiatów, które z niej wychodzą.

Nazwano *staśmieniem* niezwykle rozkład wiązek drzewnych gałązeki, które zamiast pozostać w pęczku obłym, układają się równolegle obok siebie



203.

jakby w taśmę (*fascia*). Szetoki i gruby grzebień (fig. 203), który u grzeblonatki (*Celosia*), rośliny pospolitej w naszych ogrodach uprawianej, nosi kwiaty na rozszerzonej kończynie łodygi, jest spłaszczeniem taśmowatym. Podobne zmiany widzimy często na wypustkach szparagu, na gałązkach jesionu, wawrzynku, i t. p., lecz w tych razach jestto wyjątkiem, przypadkiem dziwotwornością.

W A 8 7 (citrak).

§ 237. Mieliśmy już poprzednio sposobność mówienia o wąsach winorośli (§ 185, fig. 172 r' r''), i widzieliśmy, że takowe były przeobrażeniem kwiatostanu, którego kwiaty spleśniały, a szypułki zmniejszone co do liczby, niekiedy nawet sprowadzone do jednej tylko (głównej), przedłużły się w nitki zielne i grube, posiadające własność obwijać się około przedmiotów jakie napotykają. Sąto więc osłabnięte gałązki pnącej się łodygi, dające się porównać do młodych jej pędów: lecz w tem różnie od prawdziwych gałązek, że liście ich wcale się nie rozwijają. Wiemy, że w winorośli wąsy te, zastępujące kwiatostan wierzchołkowy odepchnięty w bok, leżą naprzeciw liści. U większej liczby roślin opatrzonych wąsami, takowe zajmują miejsce zwykle kwiatostanom, czyli na końcach gałązek, czyli też w kątach liści, np. u męczennicy (*Pessiflora*). Bywają przypadki, iż przeobrażenie ide jest zupełnem, i kwiatostan obok szypulek kwiatonosnych, przedstawia inne zmienne w wąsy. Niekiedy nie gałązki ani szypułki, ale inne narządki zostają w wąsy przeobrażone: mianowicie różne czę-

203. Wierzchołek łodygi grzeblonatki (*Celosia cristata*), przeobrażony w rodzaj grzebienu, z którego wyrastają przykwiatki i obojętne członami, goty zaś noszące kwiaty.

ści samego liścia. Wtedy same tylko nerwy przedłużają się pod tym kształtem, i albo nerw główny stanowi wąż pojedynczy na koncu liścia (np. u *Flagellaria indica*, *Methonica gloriosa*), albo też części wąż jest złożony (np. u grochu, wyki, groszku). U roślin tych wąż kończący pierzaste ich liście, wydają często po bokach nitki, powstałe z przeobrażenia najwyższych nitkow. Nie rzadko zdarza się, że miększy nitka całkowicie w liściach zmienionych i ograniczających się, albo na większych nerwach, a wtedy wąż jest gałęzisty, albo i samym tylko nerwie głównym, w którymto razie wąż jest pojedynczy (np. u *Lathyrus aphaca*). Ponieważ nerw główny i ogonek są przedłużeniem tej samej wiązki, przeto wąż te nazywają *ogonkowcami*.

W bardzo rzadkich razach, wiązki boczne części pochwo- watej przechodzą w wąż, a wtedy liść przy nasadzie swojej posiada takowych dwa, w miejsce przylistków, po jednym z każdej strony; zdaje się, że taki jest porządek wążów kol- cowych.

W każdym z tych przypadków, miejsce z którego wychodzą wąż, wskazuje jakie narzędzie zostaje w ten sposób zmienio- ne, jeśli wąż powstał z przeobrażenia wielu osi różnego rzę- du, jak u winorośli, spostrzedz można często przy nasadzie ka- żdej nitki bocznej, małej ułrozwolniony liść, z którego kąta własule wychodzi nitka.

C I E R N I E (*spinac*).

§ 238. Wszystkie te narzędzia, które przechodzą w wąż, mogą przybrać inną jeszcze postać, zupełnie od tamtej ro- żną, owszem prawie przeciwną, a tą jest postać cierni. Za- mianst nitki gładkiej i miękkiej, jaką przedstawia wąż, mamy tu małą twardą gałązkę skręconą, tęgą i ostro zakończoną, raz po- jedynczą, drugi raz rozgałęzioną.

Najczęściej przemieniają się tym sposobem gałązki, a to, już cał. ich ogół, jak w jałowcu ciernistym (*Genista germa- nica*), w rodzaju *Colletia*, już też ostatnie z nich, albo nawet same tylko ich kończyny, które zamiast grabiec i wydawac pą- czki wierzchołkowe, przeistaczają się i twardnieją. Te ciern-iste gałązki mogą zachować jeszcze w części swoje przy- rocznie, okrywając się liśćmi albo nawet kwiataćmi (jak

n taroli, fig. 204), lub też tracić je na pozór zupełnie, stając się wcale nagimi jak u bobodrzewu (*Gleditschia*). Jednakże rozbiór anatomiczny ich wnętrza, pokazuje zawsze tożsamość ich budowy z gałązkami.

Szypułki daleko rzadziej przechodzą w ciernie (np. n smagliczki ciernistej (*Alyssum spinosum*).

W liście może się to zdarzyć z wiązkami, należącymi do różnych jego części; tak: 1) nerwy główne mogą się przemieniać w ciernie, chociaż pewna część miękksza łączy jeszcze ich nasady, w którymto razie mamy blaszkę zakończoną, lub opatrzoną na brzegu swym cierniami dłuższymi lub krótszemi jak u ostów; niekiedy nawet miękisz znika zupełnie, jak to często ma miejsce u kwasulcy (*Berberis vulgaris*) [fig. 205 f]. Czasami cierni powstaje z samego tylko ogonka. Często tworzy się on dopiero wtedy, kiedy się narzędzia starzeją: tak np. osadka liścia pierzastego niektórych traganików (*Astragalus*

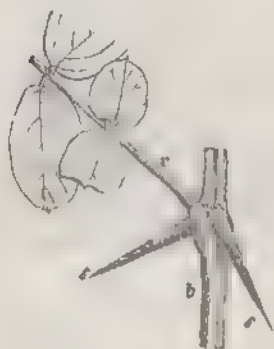


204. Gałązka tarni (*Prunus spinosa*), zakończona cierniem.

205. Gałązka kwasulicy (*Berberis vulgaris*), której ciernie są przyliskami. Z każdej z nich wychodzi tuż obok nerwu głównego cierni.

206. Liść złożony należący do traganików (*Astragalus massiliensis*), którego osadka i kołczy się cierniem. — s Przyliski ogonkowe. f Liście osadzone w 9 par.

rerus) i t. d., przechodzi w cierni po opadnięciu listków, które w młodej roslinie nosiła (fig. 206). 2) Przylistki twardnieją niekiedy i tworzą dwa krotkie ciernie przy nasadzie liścia, jak u naszej akacji (*Robinia pseudoacacia*) [fig. 207]. Sączek stając się cierniowatym (fig. 208), łatwo daje się poznać, jeśli ma jeden koniec ostry, leżący tuż pod liściem; lecz jeśli ma dwa końce, nie tak snadno rozpoznać można. Ale ma tu potrzeby powtarzać, że początku cierni dochodzimy również jak wąsów, na stosunku ich położenia względem innych części rośliny.



207.



208.

§ 230 Pozostaje nam jeszcze mówić o kilku narzędziach, których rozbiór można było wprawdzie umieszczyć w rozdziale o tkance komórkowej lub o korze, gdyż one są tylko osobnymi postaciami tej tkanki (osobliwie też korowej); lecz że zarazem obecność ich nie jest stałą i tylko miejscową, stosowniej

207. Nizsza część liścia złożonego niewłaściwie akacji (*Robinia pseudoacacia*), którego przylistki, *s s* przybrały postać cierni, — *b* Gałąź, — *r* Osadka.

208. Gałązka gatunku porzeczki (*Ribes uva-ursi*), na której widać sączki *s s* cięciwowe, rozwijające się w kolea pojedyncze lub potrójne, — *f f f* Spody liści, — *b b* Pączki powstające w kątach liści.

przeto było odwleć badanie ich aż dotąd, niż przerwać rozbiór ogólny owych tkanek.

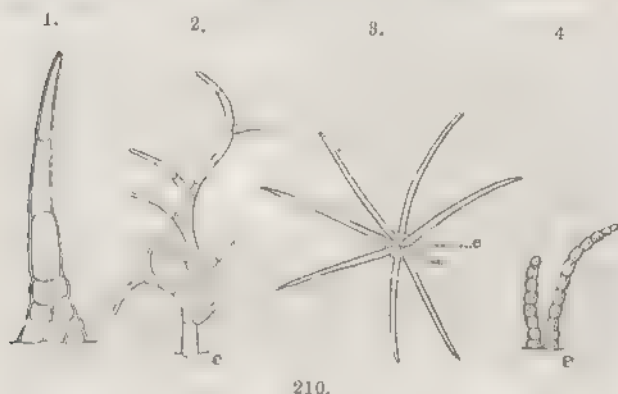
K O L C E (*aculei*).

§ 240. Zaczniemy od kolców, jako stanowiących przyrodzone przejście od cierni, o których mówiliśmy dopiero, i z którymi długi czas brano były za jedno. Tak nazywane *ciernie roz* mogą nam tu posłużyć za przykład. Uważając je z zewnątrz, spostrzegamy zaraz, że nie zajmują wcale stałego miejsca na gałęzi, lecz, że bywają jużto oddalone, już zbliżone bez żadnego porządku; widzimy także iż słabo się tylko na roślinie trzymają, i że nie wiele potrzeba, aby je od niej oddzielić w całości. Rozbiórj od mikroskopem okazując, że się składają z samej tylko tkanki komorowej, podobnej do tkanki pokładki korkowego, równie prędko jak tenże trącej soki i żyjącej tylko u spodu, którą też częścią rządził samo, zresztą suche i stwardniałe, wzrastać może. Te przeto ciernie roz nie mogą być porównane z cierniami, które powstają wskutek przeobrażenia narzędzia zasadniczego lub jego części, a które tęp samem zachowaniem prawidłowe położenie i utkanie włóknonaczynne. Słuszniej daleko porównałby je można z włosami, od których różnią się tylko większą grubością i skupieniem większej liczby komorek je składających. Kolce siedzą nie tylko na łodydze i jej gałęziach, lecz także na liściach, a nawet na częściach kwiatowych, posiadających wyraziste cechy liści. Jednakże prawie wyłącznie tylko na ogonkach i liściach. W ogóle mają kształt słodka, niekiedy prostego, najczęściej jednak zakrzywionego w haczyk, i zwykle są w jednym kierunku splecione.

W Ł O S Y (*pili*).

§ 241. Już kilka razy przyszło nam wspomnieć o włosach, lecz tylko w stanie ich najprostszym, to jest kiedy każdy z nich powstaje z przedłużenia jednej tylko komórki naskórka (flg. 87). Komórka ta, tkwiąc dolną częścią nądzły umiem, wystaje wreszcie swej długości na zewnątrz i skrócona jest albo pionowo do powierzchni naskórka (flg. 209. 1), albo ukośnie, a to już, jak to najczęściej bywa z dołu do góry, już z góry na

na kończynach swych, co nadaje włosowi postać małego różańca (*p. moniliformes*; fig. 210, 4).



210.

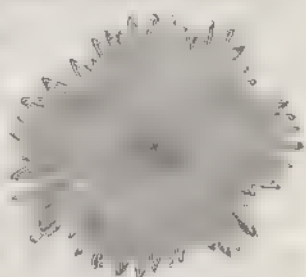
Włos złożony niezawsze powstaje z jednego rzędu komórek, owszem czasami widzieć można wiele takowych rzędów w jednakowej wysokości obok leżących. Jestto pierwsze przejście do kolca, który się jednak tém różni, że wyrasta z głębszej warstwy.

Badanie za pomocą szkła pokazuje, że komórki włosow składają się z podwójnej błony. Co dlatego, że nadszkiełek, jakżeśmy to widzieli (§ 48, fig. 93) powłóczy włosy, również jak resztę naskórka, tworząc tyleż pochewek, przez co błona właściwa każdego włosa przyodziałana jest drugą zewnętrzną.

§ 242. Włosy różniące się kształtem promieni z jednego punktu, zrastają się niekiedy z sobą, zapewne za pomocą naskórka, który powłóczy cały ich ogół, a wtedy, zamiast

210. Włosy złożone, utworzone z wielu komórek — e Naskórek, z którego włos wychodzi. — 1. Włos poprzegradzany prosty, wzięty z łodygi przestępu zwyczajnego (*Bryonia alba*). — 2. Włos gałęzisty, wzięty z kwiatu rośliny *Nicandra anomala*. — 3. Włos gwiazdkowy, wzięty z listka rośliny różowej (*Althaea rosea*). — Włos porostowaty, wzięty z kłosa porostu *Lichens chalcidionia*, powierzchnia jego cała na zewnątrz jest mianem ciętropowalczastą.

gwiazdy, tworzą rodzaj blaszki błoniastej (fig. 211), połączonej środkowym tylko punktem z powierzchnią, która je nosi i oddzielającej się z łatwością, jak owe małe łuszczyki, które się odlinniają od skóry. Włosy takie nazwano *łuszczkowatemi* lub *tarczowatemi* (p. *squamosi* v. *scutati*, albo też pojedynczym, z greckiego wziętym wyrazem *lepis*). Posiadają one zwykle świetny, a czasami jakby metaliczny połysk, jak np. w liściach przewierzbliowatych (*Elaeagneae*).



211.

Obok tych, wspomnieć należy o innych rozszerzeniach łuszczkowatych lub błonowatych, które zamiast siedzieć na powierzchni rośliny środkkiem, przylegają do niej całym, najszerzym swoim brzegiem. Są to jakby zagłębła naskórka, albo raczej jakby włosy złożone, powstałe ze zrosnięcia znacznej liczby komórek. Proze agniete wszcz. zamiast wypadnąć. Nazwano je *pkotłuszczkami* (pili *ramentacei*, lub jednym wyrazem *ramenta* s. *ramullicae*). Znajdujemy je bardzo rozwinięte, na ogonkach i łuszkach liści wielu paproci. Barwa ich są się zwykle brązową.

§ 213. Rozumie się, że włosy będące tylko komórkami przedłużonemi i wystającemi nad powierzchnię, występują wszędzie, gdzie wystawiane to jest naczem. W istocie też znajdujemy je w wydrążeniach wewnętrznych niektórych roślin, np. w przetrwach łodygi lub ogonku grzybienia i innych roślin wodnych. Jeśliby to tworzenie się wewnątrz jest właściwie raczej wyjątkiem tylko, najpospoliciej zaś znajdujemy je na naskórku rozmaitych części roślinnych, szczególnie na częściach wystawionych na powietrze, albo dają się niekiedy widzieć i na łuskach, które przed jego wpływem są osłonięte, jak np. na nasionach, lub na powierzchni wnętrza komór owocu, który je zawiera, tudzież dysse zwykle na młodych korzeniach, jakieśmy o tem gdzieś indziej już mówili (§ 145).

211. Łuszczyka, czyli włos tarczowaty, wzięty z liścia rokitnika (*Hippophae rhamnoides*).

W znacznej liczbie znajdują się częstokroć na gałązkach i pędach, na tych zaś ostatnich daleko częściej i obficiej na powierzchni dolnej; na łecwach i ogonkach. Obecność ich i czynność, zdają się stać w stosunku z młodością tychże części, z przybywaniem soków, ktermi podówczas są napełnione, i z żywocią parowania, które się oczywiście z okolicznościami temi łączyć musi, a które powiększając jest jak się zdaje przeznaczeniem włosów. Niezawsze powstają coraz nowe włosy, w miarę jak powierzchnie powiększają się wskutek rozszerzenia części, które się już starzeją. Włosy tworzące zrazu gęstą powłokę na naszkorku, oddalone od siebie powiększającemi się przestizeniami, pokrywają go w końcu tylko niedokładnie. To jest przyczyną, że włosy tak liczne na młodych pędach, zdają się zniknąć, skoro te rozwijają się do pewnego stopnia. Czasami oddzielają się rzeczywiście lub usychają, i rzadko tylko znaleźć je można na korze wyrosłych gałęzi roślin drzewnych.

§ 211. Wymieniliśmy najpospolitsze kształty włosów owych, jakich pojedynczo. Zwykle w opisach wspomina się o tych tylko, które można spostrzedz gołym okiem, lub za pomocą szkła powiększającego, tak, mowimy o włosach pojedynczych, lub tym albo owym sposobem rozgałęzionych, nie wglądając w to, czy są jedno, czy wielokomarkowe; co też w istocie nie zdaje się być rzeczą wielkiej wagi, ponieważż można znaleźć obadwa te rodzaje, jeden obok drugiego.

Za to przy piśmie, staranny się oznaczyć powierzchniosć, jaką powstaje z połączenia mniej lub więcej licznych włosów na jaśniejszej części roślin, co wypada zatem dać poznać głowniejsze odznaki, jakie się pod tym względem spostrzegają, dając, tudzież wyrazy używane na oznaczenie takich. Wyrazy te, są następujące:

Gładki (glaber), oznacza stan powierzchni wcale оголоconej z włosów. *ogładzany* (glabratus), pozbawiony włosów.

Włosisty (pillosus), opatrzony włosami.

Owłoszony (pubescens), opatrzony włosami delikatnemi, dość krótkimi i dość rzadko osadzonemi, słowem, jakby meszkiem (*pubes*), który porównać można z meszkiem brody młodzieńca.

Kosmaty (villosus), pokryty długimi, miękkimi, nieco krzywymi włosami.

Jedwabisty (sericeus), pokryty włosami leżącemi, cienkimi, mającemi mniej więcej świetny połysk.

Szorstki (hispidus, hirtus), najeżony włosami łgicmi, nieleżącemi.

Kudłaty (hirsutus), trzymia środek między szorstkim a kosmatym.

Aksamitny (velutinus), pokryty puszkami krótkimi, rzadkimi jak aksamit.

Płśniowy (tomentosus), pokryty włosami kędzierzawymi jak bawełna, spletanemi jakby w pilsu (*tomentum*); taki stan wynika w ogóle z nagromadzenia włosów pędzelkowatych, lub promienistych.

Wełnisty (lanatus, lanuginosus), pokryty włosami długimi, miękkimi, pokrzywowanymi jak wełna.

Tarczo-włosisty (lepidotus), pokryty tarczками łusczkowatymi.

Łuszczkowaty (ramentaceus), z porozrzucanymi łuszczkami.

Jeżeli włosy, uważane nie już na powłóczki, ale na jej brzegu, za który przechodzą, są dosyć łgic i nieco oddalone od siebie, nazywają się *rzęsami* (ciliae); jeśli siedzą kępkami, biorą nazwisko *brody* (barba), ząd przymiotnik *brodaty* (barbatus).

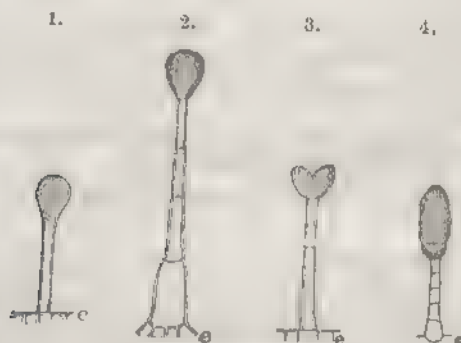
Niemna potrzeby określać odcieni, które się wyrażają przymiotnikami zdrobniałemi: *glabrescens*, *pilosusculus*, *villosusculus*, *tomentellus*, *hispidulus*, *ciliolulatus*, oznaczającemi stan powłóczki, na której włosy są względnie krótsze, rzadsze i t. d.

GRUCZOŁY (*glandulae*).

§ 245. Nazywamy gruczołem, u roślin, jak i u zwierząt, przyrząd zawierający płyn osobnego przyrodzenia, różny od tych, które w reszcie ciała są zawarte; płyn, który w skutek czynności narzędzi składających przyrząd zostaje *wydzielanym*, jest otrzymywany z istot zostających w związku z ciałem narzędzi. W roślinach czynność tę podlegające zawsze tkanka kół orkowa, która się nie różni od tkanki o jakiej mówiliśmy poprzednio. Rozpoznajemy ją tylko przez

jęj zawartość, gdyż z kształtu niepodobna wnosić o jęj działalność; dlatego też narzędzia, uważane dzisiaj za gruczołowe, były długo zamieszane z tkankami, które nie wydzielają żadnego szczególnego płynu, np. tak nazwane włosy gruczołowe z właściwymi włosami.

§ 215 a. **Włosy gruczołowe.** — Te włosy wydzielające posiadają nawet niekiedy jeden z kształtów, jakiesmy dopiero



212.

widzieli, a to bez najmniejszej odmiany. Nie spostrzegamy w nich żadnej różnicy, prócz płynu zbierającego się w ostatnich komórkach i wysączonego się zlamtą. (Zupełniej jednakże w łasość wydzielania połączona jest z małą zmianą postaci, zwykle ze zgrubieniem wierzchołkowem. Jeśli włos składa się z jednej tylko komórki, ta albo rozszerza się w całej swej

212. Włosy gruczołowe — c Naskórek, z którego włos wychodzi:

1. Włos utworzony z jednej komórki, wzięty z *Silybrium chilense*.
2. Włos złożony z wielu komórek, a zakończony jedną z nich, wydzielającą, wzięty z szypułki wązkiego (Andirrhinum majus).
3. Włos złożony z wielu komórek, a zakończony dwiema wydzielającymi zróżnicowanymi z sobą, wzięty z szypułki bazanowca pospolitego (*Lysimachia vulgaris*).
4. Włos złożony z wielu komórek, zakończony kilku takowami, wydzielającymi, zróżnicowanymi końcami, wzięty z kuklika goździkowego (*Geum urdanum*).

rozległości (¹), albo tylko u wierzchołka, a to kulisto, jajowato, lub maczugowato (fig. 212, 1); jeśli zaś składa się z wielu komórek, wtedy zawsze najwyższe z nich są wydzielające, a to albo sama tylko ostatnia (fig. 212, 2), rozszerzona w jedną z dopiero przytoczonych postaci; albo też kilka wierzchołkowych, ameszczonych czyli końcami na sobie (fig. 212, 4), czy też w jednej wysokości po dwie obok siebie, (fig. 212, 3), czyli wreszcie po cztery ułożone w krzyż i t. d., albo na koniec wiele, połączonych w jedną bryłkę, która stanowi nabrzmiałosc włosu. Inne komórki leżące pod takimi, są zwykle, budowy i przytwierdzące gruczoł jedno lub wielokomórkowy do naskórka, podnoszą go w górę i stanowią jego trzonek.

§ 215 b. Za weca e odumienie zbudowane uważano włosy porzecz (setae arentes), których ukłucie spawia doznijające swierzbienie, np. u pokrzywy. Przypuszczano, że płyn wydzielony zostaje w kaptcie komórek gruczołowych, ukrytej pod naskórkiem, i że ze środka tej kaptki wyrasta włos, przez którego kanał nad przechodzi i wytęwa się w ranę, właśnie jak w zębie żmij, zawierającym kanał, który spooczy z nadłym gruczołem leżącym u spodu zęba, lecz rzeź na się wende naczey. Włosy pokrzywy (fig. 213), owsi (Tausa), niektórych obzycow (Jatiopha), składają się wszędzie z jednej, tylko komórki stożkowatej, długiej i łagwej, rozszerzonej u spodu akby w cębulkę (b) i zakończonej z drugiej b. strony małym guziczkiem, prosto, lub nieco z boku siełzającym (s). W tejto komórce tworzy się płyn plekający; a kiedy takowa utkwł w skorze, łamiąc się, zostawia w niej kończynę swoją nie

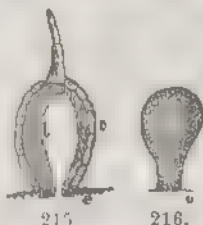


213

(¹) Do takich gruczołów, ograniczających się na jednej tylko powierzchni komórki, i prawie bezfunkcyjnych, policzyć należy owe żółte ziarenka, znanne imieniem gorczychu chmielowego (hopium), które się tak obficie znajdują i rozrzucone na liściach, przykwiatkach i kwiatkach chmielu. Są to pechérzyki poślincze, wypełnione płynem i porwastkami żywicznymi, gorzkawymi, które w końcu twardnieją i same tylko pozostają, a w których zawartość jest smółki, dla jakich roślin to jest powszechnie używaną.

218. Włos pokrzywy zwyczajnej (Urtica dioica), stożkowaty, zakończony nabrzmieniem s, czyli guziczkiem, u spodu cębulkowato rozszerzony b.

wewnątrz, a ściane jego stanowi jedna tylko warstwa komórek (fig. 215); 2 gruczoł jest miększy, nieposiadający wewnątrz żadnej przerwy. Znajdujemy też stopniowe przejścia od tego trzonkowego gruczołu (fig. 216) do litych, które przytwierdzone są szeroką podstawą, nakształt brodawki. Tak, w różach, jeżynach, znajdujemy gruczoły, których wierzchołek jest mało co szerszy od podstawy.

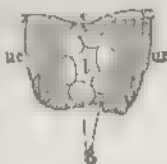


215.

216.

§ 246 a. W innych razach, gruczoły leżą wewnątrz miększej korowce, jednakże zwykle nie głęboko, owszem tuż pod naskórkiem; a nawet i wtedy nierzadko wystają na zewnątrz, powleczone samym tylko naskórkiem, niekiedy cokolwiek zmniejszonym, który się układa według ich powierzchni. Czasami naskórek przerwany, otacza wokoło odkrytą część wyższą gruczołu.

§ 246 b. Pomiędzy temi wewnętrznymi gruczołami, zasługującymi na oddzielną uwagę, które nazywamy *pęcherzykowatemi*, i które opatrzone ścianami przezroczystemi, wydzielając olejek lotny wcale, lub prawie bezbarwny, wydają się kropkami przezroczystymi, na zielonem tle liścia, jeśli na takowy patrzymy obróciwszy go ku światłu. Liście swięto-janiskiego zioła, pomarańczy, mirty, ruty (fig. 217), dostarczają znajomych każdemu przykładów i mogących posłużyć do tych porównań. Widzieć tu można, że kropki te przezroczyste, składają się z kilku komórek g., większych od komórek



217.

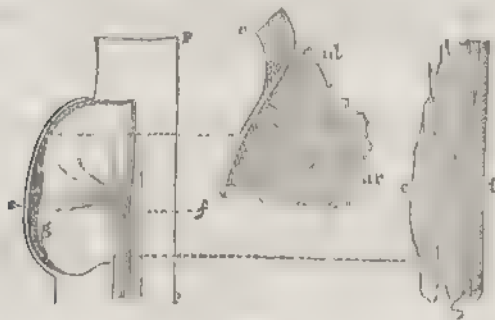
z komórek e. — e Naskórek. — g Gruczoł pęcherzykowaty z liścia ruty (*Ruta graveolens*). — g Gruczoł utworzony z dużych przezroczystych komórek, oddalonych i zostawiających przeto między sobą przerwę środkową l. — e Naskórek powierchni liścia.

Gruczoły te zmieniają rozmianę i kształt. — e Naskórek.

217. Gruczoł pęcherzykowaty z liścia ruty (*Ruta graveolens*). — g Gruczoł utworzony z dużych przezroczystych komórek, oddalonych i zostawiających przeto między sobą przerwę środkową l. — e Naskórek powierchni liścia. — a Naskórek powierchni liścia. — b Naskórek powierchni liścia.

tkanki otaczającej *ne* i wietko z sobą spojenych. Niekiedy nawet jedne oddalają się od drugich, zostawiając pomiędzy sobą przerwę *l*, w której zbiera się płyn. Tęto gruczoły tworzą prawie całą skórę owoców pomarańczy. Na białych kwiatach tejże, widzieć je także można w postaci kropek zielonawych, co dowodzi, iż płyn jest barwnym, pomimo swej przezroczystości.

Zawieralniki soków właściwych, gum i żywicy, uważane za twory wcale różne od gruczołów, są przerwami wystanemi warstwą odrębnych komórek, w których się wyrabia, i z których się wysięka płyn owych zawieralników, zbliżających się zatem bardzo do gruczołów pęcherzykowatych i różniących się tylko położeniem daleko głębszem.



218.

§ 246 c. Po największej jednakże części, gruczoły wewnętrzne, są, przeciwnie jak w dotąd przytoczonych, ciemniejsze i utworzone z komórek, daleko mniejszych od otaczającej

218. Przekrój poprzeczny gruczołu wewnętrznego z piersiowy (głównie) z naczyniami krwiotwórczymi (*Heteropterys chrysophylla*). — *p* Część ogonka. — Gruczoł z tymże zrosnięty, pokryty naskórkiem *a*. — *f* Włókno naczyniowe, które i z niego wychodzi. — *e* Naskórek. — *c* Komórki naczyniowe. — *l* Przestawienie maleńkie części tych samych narządów bardziej powiększonej. 1^a część tkanki gruczołowej z naskórkiem *a*, komórkami wewnętrznymi okrągłymi *c*; 2^a część tkanki gruczołowej z naskórkiem *a* i komórkami wewnętrznymi długimi i nitkowatymi *c*; 3^a część tkanki gruczołowej z naskórkiem *a* i komórkami wewnętrznymi z cewek wąsownicowych *c*, na zewnątrz zaś z komórek drobnymi, podobnymi *c*.

tkanki, ściśle z sobą zrośniętych, i nie zostawiających w środku odbieralnika. Najwięcej jeśli pomiędzy nimi utworzy się kilka przerw przypadkowych. Niekiedy, jak to przynajmniej spostrzegamy w nagwiazdkowatych (fig. 218), całą powierzchnią gruczołu otacza warstwa komórek *ui*, zupełnie różnych od leżących wewnątrz *ur*. Sąto jakby włoski łpe i bardzo cienkie, które powiększają powierzchnią gruczołu, powiększając ją na kształt aksamitu.

§ 216 *d*. Istota wyrobiona w gruczołach, bywa albo płynną, albo dość gęstą, i posiada rozmaite własności, podług roślin, w których się tworzy. Widzieliśmy, iż zbiera się wewnątrz komórek ją wydzielających, albo też w przyległych zawieralnikach. Często wysącza się na zewnątrz, czyli ze samej powierzchni i na zewnątrz jest wydzielającą, czyli też co prędzej, że przecieka przez ściany komórek. Wtedy, zostając w zefalnicu z powietrzem, zmienia często swe przyrodzone, gęstnieje, i w tym stanie znajdujemy ją zwykle na powierzchni roślin.

§ 216 *e*. Patrząc na pewnego związku między gruczołami a cewkami węzłownicowymi, i sądzono nawet, iż te wchodzi w skład gruczołów doskonalszych. Powiedzieliśmy wyżej, iż tkanka gruczołów jest wyłącznie komórkową. Niemniej jednakże jest prawdą, że cewki znajdują się częstokroć w pobliżu i przechodzą jeśli nie przez nie same, to przynajmniej przez tkankę otaczającą (fig. 218 *f*). Czasem nawet można widzieć, iż dochodzą aż do podstawy gruczołów trzonkowych: np. u rosniczki (*Insera*). Mają one w istocie coś wspólnego w swych czynnościach, lub jest to przyrodzonem następstwem, jednocześnie rozwijania się tych dwóch rodzajów narzędzi w częściach młodych i takich tylko, które w ciągu jednego roku powstają, dla czego też mogą się często znajdować obok siebie?

CZYNNOŚCI NARZĘDZI ROŚLENIA.

§ 247. Rozbióraliśmy narzędzia rośliny od pierwszego ukazania się jej w postaci zarodka, aż do utworzenia się kwiatu. Ponieważ wszystkie te narzędzia, które nas dotąd zajmowały, biorą udział w życiu właściwem rośliny, której częścią składają; przeto odrożniamy je pod zbiorowem imieniem *narzędzi roślenia*, od narzędzi *odrządzania* (reproductionis), które w kwieciele, przyczyniają się do wydania nowych zarodków, przeznaczonych żyć z kolei swojém własném życiem, przebiegając w stopniowem rozwijaniu się też same koleje. Zanim przystąpimy do badania tego nowego rzędu narzędzi, wypadła dla uzupełnienia historii pierwszych, uważanych tu dotychczas pod względem o gamograficznem, to jest pod względem ich budowy, postaci i uszykowania, uważać je (co raz pod względem fizjologicznym co do ich czynności, co do ich działania żywotnego.

§ 247 bis. Siedziśmy już (§ 32 — 35) pierwsze zmiany, jakim podlega młoda, samodzielnie żyć zaczynająca, czyli jednem słowem, wschodząca roślina. Kiedy się wschodzenie skończyło, roślina stoi częścią swoją niższą, to jest korzeniami w związku z ziemią; wyższą zaś, to jest łodygą i liśćmi w związku z powłoką ziem. Korzenie są płyny z ziemi, lub z innego jakiegokolwiek wilgotnego środka, w którym się znajdują; czynność ta zowie się *wysysaniem* (absorptio). Płyny wszedłszy w roślinę, przebiegają tkankę jej we wszystkich kierunkach, gdyż, jak widzieliśmy (§ 17) sposoby społeczenia, są ktema wybornie przyrządzone; oznaczamy to wyrazem *krążenie* (circulatio), wziętym z zoologii, chociaż u zwierząt czynność ta odbywa się za pomocą sił i sposobów wcale odmiennych. Płyny nieprzerobione noszące imię oskólnicy, zmieniają się w swęj drodze, szczególnież zaś przy powłoczchni części roślinnych, zostających w zetknięciu z powietrzem: wpływ powietrza na oskólnicę, stanowi *oddychanie* roślin (respiratio). Oskólnica przerobiona w ten sposób, staje się zdolną do żywienia tkanek, to jest do umacniania za pomocą cząsteczek podobnych, narzędzi już istniejących, tudzież do uśladzania innych narzędzi tegoż samego przyrodzenia: zład wynika *żywienie* (nutritio) czyli

przypodobnienie (assimilatio). Na niektórych jednakże miejscach, wytwarza istoty inne, lub więcej ołmienne, czyli przeznaczone do szczególnego użytku, czyli też oddłone na stronę do późniejszego wyrobienia, czyli wreszcie menzyczne a nawet szkodliwe dla rośliny, która je oddala z tkanki żyjącej. Są to **wydzielania** (secretiones), które w ostatnim przypadku zowią się **wydalaniem**. Taki jest ogół czynności roslenia w spólnych roślinie i zwierzęciu. Poznaawszy je szczegółowo, będziemy mogli rzucić oko na różnice, jakie się przedstawiają w obupanstwach jestestw ustrojnych.

WSYSANIE KORZENI

§ 248. Widzeliśmy (§ 115), że korzenie pokryte są jednociągłą warstwą komórek bez otworów. Jakież sposobem płyn zostający z tami w zewnątrz może w nie wejść, i jak z nich, przedzie we wszystkie inne wciągłena, znajdujące się w tkance roślinnej, i przepływać od siebie ciekłymi błonami? Błony te, przepuszczają wprawdzie płyny, lecz, aby takowe mogły przejść przez nie, potrzeba do tego pewnej, dostatecznej siły. Otoż, tak nazwana przez D. Trochet a i od niego wybornie opisana siła **wciągania** (endosmosis), wystarcza nietylko do objaśnienia wsysania odbijającego się w korzeniach, a następnie i w dalszych komórkach, lecz nadto pozwala zdać sobie sprawę z jedyną częścią krążenia, które bez tego odkrycia, byłoby wcale niewytłumaczonem.

Jest zatem zimy w czystą wodę pęcherzyk, zrobiony czyli z błony zwierzęcej, czy z roślinnej, (np. ze strąka trzyczelniny [*Culutea inborseensis*]), zawierający płyn gęstszy, np. roztwór cukru lub gęsty; oba płyny będą się chciały zrownoważyć co do gęstości, w skutku czego, przez ścianę pęcherzyka p. zewnątrz będzie na zewnątrz woda czysta do roztworu gęstego lub cukru, ka wewnątrz zaś roztwór rzeczoną do wody czystej. Lecz nie z równą łatwością i prędkością oba płyny przetnąć przez błonę, rzadszy bowiem przechłdzi prężej niż gęstszy. Tym sposobem wewnątrz pęcherzyka więcej wody przybysza niż uhywa, zewnątrz zaś więcej się uhywa niż przybysza. Zład musi wynikać rozła wysokość wzniesienia się obu d. płynów; ten z nich, który jest ziwarty w pęcherzyku, musi się i oraz bardziej podnosić, co dupleś trwa, dopoki oba, w skut-

tek tej ciągłej wymiary, nie nabędą równej gęstości. Przystosowawszy do pęcherza rurkę pionową (fig. 219), podzieloną na stopnie, można obliczyć prędkość i siłę wznoszenia się płynu. Jeżeli zamiast prostej użyjemy rurki dwa razy skrzywionej, w której średnim ramieniu znajduje się rtęć (merkurjusz); ta wstępując w ramię zewnętrzne oznaczone stopniami, pokaże nam wysokość swego słupa, jaki opór przezwyciężyć musiał słup roztworu cukru. Podobne doświadczenia przekonują nas, że prędkość i siła *wnikania* idą obok siebie, że obie są znaczne, a działanie ich trwa dość długo. Roztwór jednej części cukru w dwóch częściach wody, podnosi słup rtęci w przeciągu dwóch dni, przeszło na metr; a po upływie tego czasu, zawiera zaledwie trzy części wody na jedną cukru.



219.

§ 219. Wsisanie korzeni jest przeto łatwem do wytłumaczenia. Komórki tworzące ich tkankę, są wypełnione sokami gęstszymi od wody, którą ziemia jest napojona, a która wnika przez ich błony, powiększa ilość płynu zawartego w ich wnętrzu, zmniejszając zarazem jego gęstość, i następuje w tenże sam sposób przechodzi do komórek wewnętrzniejszych. Myślby się, żeby sądził, że pomoże żywieniu się rośliny, dostarczając jej żywności gotowej, zanurzając np. jej korzenie w roztworze cukru, gdyż przez to przeszkodziłoby wnikaniu, a przeto i w wysaniu.

§ 220. Na jakichżeto punktach korzenia wysanie najczynniej się odbywa? Doświadczenie uczy, iż własne na ostatnich, najświeższych powstałych odnóżkach, na ich kończynach i nitczkach, lub w czubie korzeniowym, jeśli takowy posiadają. Wiadomo, iż aby sobie zapewnić żądany skutek przy przesadzaniu roślin, należy zachować w całości ile można największej tych nitek, utrzymując je w stanie dla nich zwyczajnym, to jest w stanie wilgoci i wypełnienia sokami. Wdzieliwszy (§ 115), że ostatnie odnóżki korzeni pokrywają się w początku i młokłymi włosami, które jak się zdaje, służą do powiększenia ich powierzchni, a zatem i punktów, na których się odbywa wysanie. Jednakże postrzeżenie uczy, że czynność stron bocznych

korzenia jest bardzo słabą w porównaniu z czynnością samych jego kończyn. W istocie, młodszymi wszystkimi korzeniami rośliny nieco ponad wodą, tak, iż tylko ich kończyny będą zanurzone, działalność rośnięcia przekona nas o bardzo czynnym odbywającym się wysaniu. Przeciwnie, zanurzwszy też same korzenie tak, iż całe będą w wodzie przez tylko samych kończyn, które utrzymywac będziemy ponad wodą, rośnięcie nie ustanie wprawdzie w zupełności, ale będzie słabiej; ztąd wiódno, iż wysanie odbywa się wprawdzie, lecz już nie dosyć wystarczająco.

Powiedzieliśmy (§ 144), iż korzenie i wszystkie ich odnogi przedłużają się wyłącznie na swych końcach, które zatem przez cały ciąg działalności rośnięcia, znajdując się w stanie tkanki świeżo powstającej, nie, jak mniemano, z powodu szczególnej odnolany tkanki wzdłuż i działającej na sposób gąbki, ale dlatego, iż końcówki ich świeżo powstające, a jako takie, napełnione już sokami i gęstymi, posiadają warunki najprzystajęjsze wnikiwaniu. Nie mają one jeszcze naskórka, który własnie powstaje ponad nim, tymże wysaniem, ponieważ właściwa jego jest sielszą i mniej przepuszczającą płyny.

§ 251. Płyn naczający, wysanym bywa tem łatwiej i w tem większej ilości, im jest rzadszy. W ziemi, woda zawiera w roztworze rozmaite rozpuszczalne istoty, które się tamże znajdują i które rozciągają się według gatunku ziemi. Rozpuszczenie tych istot musi być zupełnem; bo gdy są tylko zawieszone w wodzie, nie mogą przenikać błon, które by były najprzystajęjsze. Zmieszawszy z wodą proszek jak najzgrabniej, najdrobniejszy, najmiej dający się wznieść w powietrze, lecz nierozpuszczalny, jak np. proszek węgla, i poddawszy tę mieszaninę do wysania korzeniom, obaczymy, iż tylko woda w nie przysię, wszystkie zaś węgiel pozostanie zewnątrz i ani odnogi jego nie znajdziemy w roślinie. Toż samo dzieje się ze wszystkimi prawie rozłożonymi barwnymi w wodzie, przechodząc w kończyny kożonkowe osadza na powierzchni tychże wszelką istotę barwiącą.

§ 252. Staraj się przekonać, czyli woda wysająca powożeni może odpowiadac działaniu jakie żywotne, czy służy jej do wolności wyboru w przysięwaniu istot, jakie się jej nadarzają; odpowiedź była przecząca: ponieważ rośnięcie wysa wiele roztworów szkodliwych dla siebie, które niszczą jej życie, skoro

się tylko wewnątrz dostaną. Znanym jest jednakże jeden przypadek przeciwny, to jest, że roślina żywiona roztworem wodnym salefranem strącony, wssa wodę, sol zaś zostaje w zupełności na zewnątrz. Jak gdyby była tylko zawieszona w wodzie. Co się tyczy doświadczeń Saussura, z których dowiadujemy się, że dostarczając roślinie pewnych rozpuszczonych istot, ilość wessanej wody jest stosunkowo większą od ilości istoty w roztworze będącej, lub że z dwóch istot rozpuszczalnych w tej samej wodzie, jedna przenika w większej ilości niż druga; on sam wyciągnął z nich bardzo rozciepny wyciek, sądząc, że się to dzieje nie z przyczyny żadnego powonania, lecz z stosunku stopnia rzadkości lub lepkości rozmaitych istot. Przyznawał on gęstości codziennie utworzonego tu przez błonę roślinną, wypadki owe, których przyczyną daleko jeszcze silniejszą jest wnikać.

KRAŻKOWIE.

§ 253. **Oskólnica** (sok wstępujący). Płyn dostawszy się z ziemi w korzenie przez kończyny tychże, przechodzą podobnie w konarkę bezpośrednio wyższe, a z tych w leżące jeszcze dalej. Tym sposobem wznosząc się coraz wyżej w korzeniu, dostają się do łodygi, w której ich ruch wstępujący nie ustaje. Można bowiem porównać roślinę z przyrządem endosmatycznym, w którym ziemia zastępuje miejsce zawieradnika rapelmonowego wodą; przyrząd zaś ten, tem jest działalnieszy, że częste jego stojące nad zawóralkiem, nie jest rurką próżną i nieczynną, ale tkanką napelną licznymi zasobami istot połączonych do tych, które właśnie wywołały działanie korzeni, tak, iż działające to nie tylko że nie ustaje, ale utrzymuje się, odnawia na każdym punkcie. Płyn nie traci tu jak w powyższym doświadczeniu, gęstnieje swojej w miarę tego, jak ilość jego się zwiększa i jak siłąk tymtem wznosi owszem, działając na istoty, jakie na swej drodze napotyka, rozpuszcza części tych, które były w stanie stałym, a przeto coraz bardziej gęstnieje. Zmierzany tym sposobem od czasu jak wszedł w roślinę, przybiera nazwę oskólnicy. Jest ponawierczony dosyć głęboko pniem drzewa w różnych wysokościach, a zastosowawszy do każdej z tych rurek, zbieramy dziennie osobno oskólnicę wpływającą z tych różnych kanałów, przekonamy się, iż ona tem jest gęstsza, zim

wyższego miejsca pochodzi; obaczmy później, jakie zmiany zachodzą w jej składzie i jak się o tem przekonać można.

§ 254. Dotąd mówiliśmy tak, jak gdyby roślina składała się wyłącznie z samych tylko komórek, co w istocie zdarza się w niektórych roślinach. Jednakże wiemy, że częściej w roślinach liściennych, bezne naczynia nakazują się wprost tej tkanki komorkowej i przybierają kierunek osi. Łatwo pojąć, o ile wstępowanie oskolnicy parteru od dołu, musi być przyspieszonem w tych długich kanałach, w których nie znajduje zawał, i jak zatem przedko takowa przebiegać może znacznie odległości, któreby idąc z komórki do komórki, powoli tylko przebyć mogła.

Uważamy teraz, że środek korzeni zajmują włazki naczyń, które dochodzą aż do kończyn, na których wysysanie się zaczyna. Płyn więc wessany spotyka prawie od razu tę łatwą drogę, i bez wątpienia, w tem leży także jedna z przyczyn, dla których skutek wssania komiżnami, jest daleko prędzsy i daleko rychlej widzielić się daje na reszcie rośliny.

§ 255. Fizyka uczy, że w rurkach nadzwyczaj cienkich, nazywanych włoskowatemi, ściana wewnętrzna kanału, wywiera na płyn w tymże zawarty rodzaj przyciągania, które niszczy w części wpływ ciężkości i spowaduje tem samem wznoszenie się płynu nad równię, na której by się w innych razie zatrzymał. Po większo, cz. ści naczyńia roślinne, dla swej cienkości są takimi rurekami włoskowatemi, i wywierają na ciecz zawartą wpływ, w skutek którego takowa wstępuje do pewnej wysokości, a przez co naturalnie zwiększa się działalność wnikania. Zanim to ostatnie zostało poznane, przypisywano wpływowi włoskowatości największą część popędu podnoszącego oskolnicę, nie mogąc jednak objaśnić tym sposobem wszystkich tem towarzyszących zjawisk.

Zauważywszy w wodę lub inny płyn dostatecznie rzadki, niektóre gałązki swięzo oderwane, płyn ten wchodzi przez otwory naczyń i wznosi się w skutek włoskowatości aż do pewnego punktu. Rozumiemy się, iż przytem odbywa się także i wnikanie wskros ścian naczyńia i komórek otaczających, tak, iż ten komiżny oderwany, zastępuje pomiedzy wssanie korzeni. Dlatego przesadzając roślinę, której młki i kończyny korzonkowe zeschnięte, nie są zdolne do wssania, co tak często się zdarza przy przesadzaniu: ogrodnicy starają się odświeżyć korzenie,

to jest pociąć je przy miejscach, w których świeżość ich i żywotność zachowuje się jeszcze. Ta sama przyczyna dozwala rozróżniać rośliny przez *wtykanie* (*bouture*): dosyć bowiem utkwieć w środku dostatecznie wilgotnym, kończyng gałązki, a ta ssa powierzchnią odciętą soki, któremi żyć może, dopóki nie wyda korzeni przybyszowych i nie znajdzie się przeto w okolicznościach rośliny wkorzenionej. Zachowanie świeżości hakciów przez włożenie ich do wody, jest zjawiskiem każdemu dobrze znajomem. Dlaczegoż zaś we wszystkich tych doświadczeniach, końce, które stykamy z płynem, muszą być równo ucięte, objasnia się potrzebą ochraniać otwornic naczyń, który się zatyka lub ściga, jeśli koniec odłączonym został przez urwanie lub ukreślenie. Rurki włoskowate roślin przepuszczają z taką łatwością płyn, iż takowy snadniej się do nich dostaje, niż przez setki komórek. Mogą zatem wciągać w siebie ciecz, posiadając w zawieszonym istoty bardzo drobne, np. barwiące; korzystano też z tej własności przy postrzeganiu wznożenia się oskoinicy, którą można z łatwością śledzić, skoro tym sposobem ubarwioną zostanie. Potrzeba wszakże mieć się na baczności względem włosków, jakie zład wyprowadzano, gdyż tu rzeczy nie idą zupełnie tak samo, jak w zwykłym życiu rośliny, kiedy wysysanie odbywa się za pomocą korzeni i z jednej komórki w drugą, a zarazem i w naczyniach.

§ 256. I lecz nie samo wtykanie i włoskowatość spowodują ciągle wstępowanie oskoinicy. W rzeczy samej, łatwo jest przewidzieć, że mogłaby nadejść chwila, w której takowe wyczerpałoby cały swój wpływ, a wtedy nastąpiłaby niejako równowaga i spoczynek we wszystkich częściach płynnych rośliny, chociaż to poniekąd miéwa nadejść, gdyż po pewnym czasie trwania bardzo żywej działalności, ruch znacznie słabiej, owszem w niektórych częściach wcale znika, jednakże nie ustaje w innych, a działające wysysające korzenie, odbywa się w tym samym stosunku. Wiadomo, że wyrwijając z ziemi roślinę, która doszła zupełnego wykształcenia, takowa krótko tylko pozostaje przy życiu, jeśli zaś zanurzymy w wodę jej korzenie czyto całe, jeśli są świeże czy też poobciowane, jeśli się już zeschły, odżyje nagle od jednego do drugiego końca; znaczna więc ilość wody została wciągnięta i przeszła od kończyń dolnej w górną, a soki zawarte w roślinie, nie były w stanie równowagi, któraby spowodowała ostateczny ich spoczynek.

§ 257. Przytoczmy tu zajmujące postrzeżenie, które się do tego przedmiotu słąga: Pod zwrotnikami pewna liczba pnączy, mianowicie z rodzaju winobłuszczu (*Cissus*), pokrewnego z winoroślą, zawiera bardzo wiele świeżej i przyjemnej w smaku oskolinicy. Woda wyciekająca obficie z ściętych końców tych roślin, może służyć za napój; dlatego też ludzie zbierając tamtejsze lasy, gasząją nią pragnienie: zjad rośliny te, nazywane są pospolicie pnączami wodnistymi, lub pnączami myślawców. Gaudichaud, który w Brazylii odkrył jeden taki gatunek i nazwał go *Cissus hydrophora*, zauważał, iż jesli przecięwszy pnącze raz tylko jeden, z obu powierzchni przecięcia wypłynęła mała tylko ilość cieczy, która zresztą szybko zaczyna iść w górę w części wyższej, co nas przekonywa, że naczynia wypróżniają się z dołu do góry. Wstępowanie to cieczy nie może zależeć od działania korzeni, ponieważ część wyższa nie stoi już z niemi w żadnym związku, a naczynia mają za nadto wielką średnicę, aby włóskowatość mogła tu wpływ jaki wywierać. Lecz przecięwszy roślinę w dwóch różnych wysokościach, tak, iż odłączamy dość długi kawał łodygi, ujrzymy, że oskolinica wysącza się obficie na tej powierzchni przecięcia, która obrotową zostanie na dół, a przeto stosownie do praw ciążkości. Lecz widzieliśmy, że w p. zody soki występowały wyżej, bardzo nawet szybko; to więc nie mogło się dziać w skutek siły działającej z dołu ani z boku, ale w skutek siły umieszczonej po nad przecięciem i przyciągającej płyn z góry.

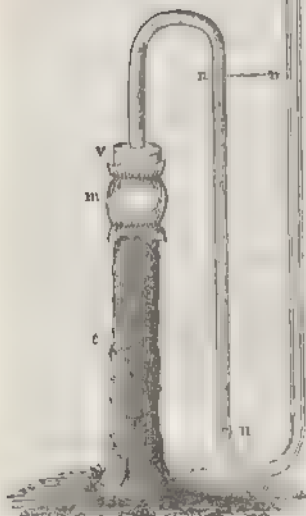
§ 258. Niezdolna jest poznać tę nową siłę. Roślina w pewnej wysokości opatrzona jest mniejszą lub większą ilością pączków, które jak tylko zaczynają się rozwijać, przyciągają z łodygi lub gałęzi do której należą, istoty przeznaczone do ich żywienia, a których ilość musi stać w stosunku z gałązką, jaka w skutek tego rozajania się ma powstać. Tymczasem ukazują się liście, rozpościerają się w powietrzu, a na powierzchni ich przesłanej mieniącemi otworkami, odbywa się silne parowanie. Wszystko, co się tym sposobem ulatnia przez liście, a obłok tego i przez młodą korę gałązki, wszystko, co użytem zostaje ku tworzeniu i żywieniu tych nowych części, wszystko to wziętem jest z ogólnej ilości płynów łodygi; a w skutek tego przy powierzchni i przy nasadzie każdej gałązki, powstają próżnie, wypełniające się natychmiast odpowiednią ilością soków, które zostają ojęte łodydze i na których najęscie wstępują znów soki

dziwnego, bo wszakże po skończonej zimie, powietrze prędkiej się daleko ogrzewa, niż ziemia.

Skoro tylko wysysanie korzeni się zaczęło, czyto bezpośrednio na ich konieczność, czy też że pobudzone przez pączki, doszło aż do nich, wstępowanie soku odbywa się z nadzwyczajną szybkością, czego skutki daleko dopiero później spostrzegac się dają na pączkach. Rzeczywiście w czasie tym, kiedy drzewo jest ogolone z liści, a nowe jego latorostki osłonięte są jeszcze okrywami mało przepuszczającymi sok, wnikanie musi być siłą prawie wyłącznie działającą, choćbyśmy nawet przypisali, że pierwszy do tego popęd dały pączki; zanim zaś posunie się do pączków sok, któremi się takowe żywią i za pomocą których rozwijac się mają, musi wprzód odbywać się na całej drodze od korzeni, dla zmieszania i przerozbięcia soków, które w ruch wprawia. Cały ogół istot mniej lub więcej gięstych, lub zupełnie zstałych, utworzonych w poprzednim roku, i jakby złożonych na zapas w czasie zimy wewnętrznie rosnących, istot, które rozmiękają lub rozpuszczają się zupełnie, w miazę jak strąmien cieczy do nich dochodzi, stanowi mocną przeszkodę wstępowania soków wnikających. Takowe wzruszają się też w wielkiej obfitości i z ogromną siłą, o czem się przekonamy wadząc, że woda wtłuska prawie jakby z fontanną, z każdej rury roślin znajdujących się w tym stanie, który zowią posłonięte oskółką; tu należy ową wypływ soków, przy nacięciu łodygi winorośli, który zowią jej łzami (*pleurs de la vigne*). Ponieważ łzy te, płyną obficie z końca łodygi pozbawionej liści, a nawet uciętej już ponad ziemią, niepodobna przeto w zjawisku tem przypisywać żadnego wpływu na przetrwanie cieczy, ani ssaniu pączków, ani parowaniu liści. Zastosowawszy do oberetego końca rurkę, widzimy, że oskółka wstępuje w nią do bardzo znacznej wysokości, którą też tym sposobem możemy. Anglik Hales, któremu wiampi jesteśmy wiele dowiadczeń równie dokładnych, jak dowcipnych opisanych w jego *Statystyce roślinnej*, i mających za cel poznać ruch soków roślinnych, użył do obliczenia siły i predkości wstępowania oskółki, takiego samego przyrządu, jaki Dutrochet zastosował do obliczenia siły wnikania, to jest rurki dwa razy zgiętej, której jedno ramię przymocowane jest do końca uciętej łodygi, służącej do dowiadczenia; ramię zaś średnie napełnione jest cieczą, która parła przez sok, wstępu-

jące w ramię przymocowane, wstępuje również w drugie ramię zewnętrzne, wskazując wysokością swego słupa ważność szukaną (fig. 220). Sam Hales widział wzniesiony tym sposobem słup rtęci przeszło na metr, co wyrównywa 14 metrom dla wody, i obliczył, że siła podnosząca oskólnicę w winorośli, jest pięć razy większą od siły, która pędzi krew w tętnicy konia.

§ 260. Skoro się pączki rozwijają i liście otwierają, zaczynają działać ich wspiera działalnosc wnikana, które się w części wyczerpać musiało, ponieważ wznoszenie się trwając ciągle, wolniej i słabiej stopniowo. Wtedy można za pomocą doświadczeń podobnych poprzednim, przekonać się o wpływie, jaki ta nowa siła, działając wspólnie z wnikantem, wywołuje na ruch wstępujący. Tak, jeśli do końca niższego odciętej gałęzi przystosujemy rurkę długą, pełną wody i zanurzoną drugim końcem w naczynie z rtęcią, gałąź wciągnie pewną ilość wody, wskazaną przez podniesienie się równego słupa rtęci w rurce. Zmieniając stan gałęzi, która może być okryta większą lub mniejszą liczbą liści, albo być w ulu z części ogolonej, owszem zostawioną przy samych tylko pączkach; zmieniając stan



220.

220. a Latorośl winna ucztę pęczki i liście, b rurka szklana, c rurka szklana, d rurka szklana, e rurka szklana, f rurka szklana, g rurka szklana, h rurka szklana, i rurka szklana, j rurka szklana, k rurka szklana, l rurka szklana, m rurka szklana, n rurka szklana, o rurka szklana, p rurka szklana, q rurka szklana, r rurka szklana, s rurka szklana, t rurka szklana, u rurka szklana, v rurka szklana, w rurka szklana, x rurka szklana, y rurka szklana, z rurka szklana.

atmosfery, która może posiadać różny stopień suchości lub wilgoci; czyniąc postrzeżenia w różnych czasach, o różnych godzinach dnia lub nocy, widzimy, iż wszystkie przyczyny wpływające na stopień parowania z gałęzi, wywierają też wpływ podobny na ilość wsysanej wody.

§ 261. Tymczasem gałązki i liście ich, rozwinęły się do pewnego stopnia, zwoła doszły one swych zupełnych wymiarów, i zblitości znamionującej ich tkankę w tym stanie, który nazwaemy można ich wielkiem dojrzalym; jednocześnie nowe tkanki ostrajały się w niektórych częściach wewnętrznych rośliny. Tym sposobem przyszło do owej równowagi, o jakiej mówiliśmy wyżej; do równowagi, która nie prowadzi za sobą zupełnego spoczynku soków, lecz powodzi ruch ich, stosownie do potrzeb stanu, w którym idzie już tylko o jego utrzymanie, wynagradzaniem ciągłych utrat towarzyszących sprawie życia, dopełnieniem tego, na czem jeszcze może zbywać w niektórych miejscach, tudzież przygotowywaniem na rok następny narzędzi mających się z kolei rozwinąć i zasobów ktemu potrzebnych.

§ 262. Jeśli cała ta praca żywotna zaczęła się i ukończyła dość rychło, jeśli lato było wczesnem, może się zdarzyć iż zasoby te zostaną zupełnie wyrobione o niezbyt jeszcze późnej porze, która zarazem dostarcza im warunków zdolnych wywołac ich rozwinięcie się przedwcześnie. Przytrafia się też to dosyć często pod koniec lata; niektóre z pączków nowo utworzonych pękają, niektóre szczególne zjawiska wiosenne powtarzają się, a z ulewną msi na chwilę ożywić się i ruch wstępujący oskólnicy, która się też zowie *sierpniową*.

§ 263. Ruch ten słabiej znowu. W jesieni parowanie powierzchni zmniejsza się coraz bardziej; tkanki twardnieją stają się suchszemi; liście obumierają zwoła lub opadają, a drzewo przechodzi w stan zupełnego prawie spoczynku, w którym życie zdaje się zawieszonem. Wtedy ruch oskólnicy ustaje wraz ze swem przyczynami, a w zimie zatrzymuje się prawie zupełnie.

walkiem pęcherza m., który zarazem, mianem cały przetrwał. — n n Wysokość słupa merkurjusza, w dwóch rzędach zgięcia i jego ruchu, przed dojściem do zera. — n n Wysokość tegoż przy końcu doświadczenia.

§ 264. Do śledzenia różnych zmian ruchu oskólnicy, wybrałismy przykłady, na których takowe pokazują się najwyraźniej i najzupełniej; przykłady, na których przynajmniej zmiany te, są nam najlepiej znane, słowem, drzewa naszych stron nmlarkowanych. To, co się dzieje w jednej z ich gałązek, musi, z małą różnicą dziać się w całej roślinie zielnej, z większą jednakże żywocią, ponieważ takowa zwykle rozgałęzia się, a przeto wydaje w ciągu jednego roku wiele pokoleń pączków. Co się tyczy roślin pasów cieplejszych, tam okresy są odmienne, a pod zwrotnikami, czas spoczynku zdaje się być prawie żadnym. ruch zaś trwa ciągle. O tém jednakże wnosimy raczej z własności pór roku i ze zjawisk zewnętrznych roslenia, niż ze spostrzeżeń wprostnych a gruntownych, któreby były tak zajmującemi.

§ 265. Wypada tu objaśnić jeszcze ważne jedno pytanie: Jaką drogę obiera wstępując oskólnica, wposrod różnych narzedzi prostych, składających łożysg? Oskólnica wiosenna zajmuje wszystkie tkanki, napełniając komórki, włókna, cewki, przestwory międzykomorkowe. Najwłęcej wstępuje przez drzewo, o czem się łatwo przekonać spojrzawszy na gałąź świeżo uciętą. Widzimy, iż płyn wycieka na powietrze na przecięciu z całego pokładu drzewnego, jeśli gałązka jest młoda, zaś z pąsa tylko zewnętrznego stanowiącego biel, jeśli gałązka jest nieco starsza. Po przejściu oskólnicy wiosennej, wiele naczyń zostaje póżnych, a przecinając je pod wodą, przekonujemy się że zawierają gazy, które w postaci małych baniek uchodzą. Wtedy więc oskólnica przechodzi po włększej przynajmniej części, przez samę tylko tkankę komorkową; bieg ten jednakże jest powolny i mało znaczący, ponieważ roślina jest wtedy jakby nasyciona płynami i prawie porównać ją można z przyrządem napełnionym wodą, i przedmiotowym maleńkiemi otworkami na obu końcach, któryby z jednej strony utraciał nieco wody, a latemnast zyskiwał z drugiej, odpowiednią jej ilość; przez co jednakże nie mogłoby powstawać żaden wlotowy strumień. Jeśli jakakolwiek przeżywna zniszczy tę równowagę, jeśli np. po dłuższej lub krótszej suszy upadnie deszcz, lub jeśli zaczną się rozwijać nowe pączki, wstępowanie soków ożywia się i pójdzie znowu w części drogami, które na jakiś czas opuszcilo.

§ 266. Sok zstępujący czyli przerobiony. — Oskólnica wzbogacona wszystkimi istotami jakie na drodze swój rozpuciła i wciągnęła w siebie, przybysza w młode gałęzie, następnie przebiegając je, puszcza się aż do powierzchni tej kory przez tkaninę komórkową promieni i miększu korowego; a potem przychodzi do powierzchni liści przez miękisz i rychłą ieszczę przez cewki. Powierzchnie te zielone, zostają przez młóć lub więcej liczne szparki, w bezpośrednim związku z wnętrzem zewnętrznem, które może wchodzić małemi otworami i krążać w siatce przerw tkanek spodniej. Oskólnica przeto oddzielona jest o powietrza cienkimi tylko błonami tej tkanki, przez które pierwiastki obrotu mogą wstąpić na siebie działać, wymieniać się, a w skutek tego podlegać zmianom. W rozdziale o oddychaniu i żywieniu odnieśmy po szczególe, na czem takowe zmiany zależą. Nateraz d. s. c. jest powiedzieć, że rzeczywiście zachodzą, że przeto oskólnica utracając większą część swej wody wychodzącej na zewnątrz w postaci pary, przybiera zarazem inne przyrodzenie.

Łatwo jest przekonać się naocznie, że liście i młoda kora zawiera soki wiele różne od oskólnicy, jaką badaliśmy dotychczas. Wewnątrz komórek, zieleni (§ 24) barwi je mocniej lub słabiej, a z naczyn ab przew korowych, wysięca się płyn gęstszy, często barwny. Jego własności różnią się podobnie jak jego powierzchniosci o własności oskólnicy. Ostronież wysp kanałskich wydaje się ją truć, która jest mleczem jego kory; lecz po odjęciu tej ostatniej, muszkaney tamtejsi znajdując w pokładzie drzewnym napo, czysty i nieszkodliwy wysięk oskólnicy, która tamteży przechodzi. Sok ow korowy podlega także jak oskólnica ruchowi ogólnemu? Przeciawszy w poprzek łodygę, w której sok jest barwnym, widzimy, iż powierzchnia niższa przeciwna wysięca w stosunku daleko mniej więcej niż gorna. Odłóżawszy wokoło obrączkę kory, widzimy że sok wycieka i zmieca się na wyższym brzegu rany a nie na niższym. Przewiązawszy mocno łodygę, po pewnym czasie kora widnia się i tworzy nabuznałość nad wiązanem, zaś pod temże łodyga zachowuje dawną średnicę. Sok więc korowy płynie z góry na dół, to jest w kierunku przeciwnym jak oskólnica. Dlatego też nazywa się *zstępującym*, albo niekiedy *przerobionym* z powodu spraw ustrojowych jakim podlegać musiał, zanim nabył nowych właściwości.

§ 267. Widzieliśmy (§ 73), że kora składa się z miękiszu, włókien podłużnych (łykowych § 78) i z kanałów mleczonowych (§ 14). Sok zawarty w tych ostatnich, czyli *sok właściwy*, bywa często barwnym, a w tym przypadku pospolicie jest znany pod imieniem *mleczu*. W innych razach też same naczynia prowadzą sok bezbarwny, lecz jak się zdaje, tegoż samego przyrodzenia, niektóre nawet postrzeżenia pokazują, że ta sama roślina, która w klimacie zimnym lub umiarkowanym, posiada sok właściwy bezbarwny, może pod zwrotnikami zawierać wyraźny mlecz. W jednym i w drugim razie sok ten



221.

składa się z ziarenek nadzwyczaj drobnych, nierównych i pływających w cieczy. Obecność ziarenek i przezroczystość seku naczyni mleczowych, dozwolają przekonać się pod szkłem o ruchu soków właściwych. Umieściwszy np. na ławce mikroskopu, pod okiem szkieletem młody liść jaskółczego ziela, które tak pospolicie rośnie przy płotach i murach, i poznać się daje po ostrym pomarańczowym soku, —

jeśli liść ten ile możności najcieńszy i najprzezroczystszy, nie odłączony od rośliny żyjącej, a zatem biorącej udział w jej życiu, zwilżony dla przeszkadzania zeschnięciu, uważać będziemy za pomocą znacznych powiększeń, spostrzeżemy (fig. 221) w młodszej jego części ruchome strumyczki istoty ziarenkowej; strumyczki, z których jedne biegną w tym, drugie w innym kierunku, często nawet w przeciwnym pierwszemu;

221. Mały kawałek liścia a glastnika jaskółczego ziela (*Chelidonium majus*), mocno powiększony i przedstawiający oczka siatki naczyń mleczowych. Kierunek strumyczek wskazany jest strzałkami.

jedne z nich są samotne, inne zbliżone, łączące i zlewające się z sobą. Patrząc od razu na znaczną przestrzeń, spostrzegamy, że te strumyki włączają się jedne z drugimi, tworząc tym sposobem siatkę; jestto siatka naczyn mleczowych (fig. 56, 57). Mlecz zstępuje jednym kanałem, a wszedłszy w drugi, wznosi się znówu, mamy więc przed oczami prawdziwe krążenie, które można porównać z krążeniem krwi w naczyniach włoskowatych u zwierząt. Schultz, któremu winni jesteśmy to odkrycie, radzi nazywać krążenie to *obieganiem* (cyclosis).

Chociaż kierunek cząstkowych strumyczków bywa różny, zdaje się jednak, iż głównie jest zstępującym, gdyż bieg ogólny odbywa się niezaprzeczenie z góry na dół, jakośmy to wyżej okazali. Obieganie przedłużając i mnożąc stosunki mlecza z tkankami, które tenże przechodzi, musi powiększać skutki jakie za sobą pociąga obecność soku pożywczego.

§ 264. Jakaż siła udziela mleczowi popędu? Potworzono wiele rozmaitych objaśnień, a to właśnie dlatego, że nie znaleziono ani jednego zadowalającego. Jedni uważają obieganie za zjawisko czyste fizyczne, jak Amiel, który je przypisuje wpływowi ciepła, działającego na naczynia właściwe tak, jak na termometr, i okazuje, że zbliżając do nich ciało jakie mocno ogrzane, można zmienić kierunek strumyczków. Lecz jakże sam wpływ ciepła byłby w stanie wywołać ruch w kierunku stałym, kiedy takowy musi się przecież nieprawdłowo rozdzielać po powierzchniach tak rozrzuconych, jak to np. ma miejsce w gałęziach i liściach drzewa? Nie zaprzeczając bynajmniej skuteczności tego wpływu, niepodobna go jednak uważać za jedyłą przyczynę. Inni fizjologowie przypuszczają działanie naprzemianną przyciągające i odpychające jednych ziarenek na drugie, lub ogółu tychże na ściany naczyn, lecz chęć zjednać ważność tym przypuszczeniom, potrzebaby dowodów, których dotąd doświadczenie nie dostarczyło. Niektórzy znówu przyjmują kurezenie się ścian, które następuje nie w całym narzędziu od razu, pomieważ wtedy otworzywszy naczynie na obu końcach, płyn musiałby w całości i jednym i drugim wypłynąć, gdy tymczasem wypływa jednym tylko z nich, a to w kierunku strumienia, kurezenie się więc, musiałoby się zaczynać na jednym końcu i postępowo zwolna ku drugiemu; lecz przekonać się można, że częstokroć ściany naczyń są ściśle zrosnięte z otaczającymi tkankami, a niekiedy nawet tak się z nimi

zlewają. Iż wielu przeczy wcale ich istnienia, przypuszczając że mlecz krąży w przestworach międzykomórkowych. Być zresztą może, iż wnikanie i tu się objawia; że zaczynając działać od kończyn górnych, gdzie się mlecz wytwarza, prze takowy oczywiście w stronę przeciwną, to jest ku dołowi. (Ożkolwiekby bądź przyrodzone mleczu i siła dająca mu popęd, pokryte są jeszcze grubą zasłoną, dlatego też wymieniliśmy tu tylko różne przypuszczenia, nie uważając jednakże żadnego z nich za dostateczne.

§ 269. Ruch trwa dosyć jeszcze długo w częściach odłączonych od rośliny; i na takich też daje się najwygodniej i najłatwiej postrzegać; tak np. na cienkich płatkach obnażonej z nasłodka kory kłonu jaworowego, i wielu słgach, na przylistkach okrywających pączki wierzchołkowe tychże, szczególnie zaś w widze elastycznej; na koronie powoju białego i t. d. i t. d. Płatki odcięte, na których czynimy postrzeżenia, muszą być zmoczone kropelką wody, aby przeszkodzić zeschnięciu, któreby ruch wstrzymało.

Większa część naczyn млeczowych znajduje się w korze na zewnątrz, albo co częściej jeszcze, na wewnątrz łyka, i takowe dają się tu widzieć aż do kończyn korzeni. Można jednak znaleźć je rozproszone na wielu jeszcze innych miejscach, a nawet w samym rdzeniu, o czém wspomnieliśmy już wyżej (§ 60).

§ 270. Pozostaje nam jeszcze rozebrać czynność włókien łyka. Mirbel uważa włókna te za część układu naczyn właściwych, od których jednakże różnią się dostatecznie samą zewnętrzną postacią, rurki ich bowiem są pojedyncze, a nie złożone, nadto, ściany ich są podobne do ścian włókien drzewnych. Mianowicie Mirbel opiera się na prześledach kształtu, jakie się pomiędzy naczyniami właściwemi i włóknami łyka spostrzegać niekiedy dają; np. w wielu tolnowatych i trojęściowatych, naczynia nawet млeczowe mogą zupełnie zastępować miejsce łyka, w wielu tych i innych jeszcze roślinach, jak np. w ostroślach, które tak obfitują w млecz. Jednakże w większej liczbie roślin, posiadających łyko w kształtach zwyczajnych, płyn zawarty w takowem, jest bezbarwnym, a przeto różni się od płynów naczyn właściwych, tuż obok leżących. Sok zatem zstępujący musiałby posiadać odmienne nieco przyrodzone, w dwóch rodzajach naczyn, zwykle towarzyszących sobie, podobnych wprawdzie i zastępujących się niekiedy

w potrzebie, ale jednak nie tożsamych. Podług tego, musiałoby stać na niższym stopniu wykształcenie we włóknaach, których rurki długie nie rozgałęziające i nie zakręcające się, prowadziłyby go krótszą drogą na dół.

§ 271. Śledząc miejsca, w których się znajduje miazga (§ 58), ten pierwiastek, albo raczej początek wszelkiej ustrojenności roślinnej, spostrzegamy, iż takowe są własne drogą, którędy przechodzą naczynia właściwe. W łodygach dwuliściennych, które nam służyły za przedmiot wszystkich poszukiwań powyższych, wielki ten zasob gromadzi się między koryą i drzewem wzdłuż całego walca utworzonego od zewnątrz przez naczynia właściwe i włókna łykowe. Mała kupka komorek, tworząca się w kącie każdego liścia, w celu ulstoczenia pączka, leży właśnie na przejściu naczyni, które prowadząc wszystek sok właściwy, wytworzony w liściu, seiskają się w ogonku, lub rozprzechają w pochwie. U jednoliściennych włókna i rurki, uważane za łyko i naczynia właściwe znajdują się we wszystkich wiązkach włoknonaczynnych, rozrzuconych po całej łodydze; miazga też gromadzi się w miejscach podobnie rozrzuconych. Pączek wierzchołkowy tych roślin, częstokroć samotny, musi wtedy najpierwej korzystać z soków wyrzucanych w liściach pączka poprzedzającego; toż samo dzieje się z ważniejszych jeszcze powodów. w roślinach bezbłędnych, opatrzonych naczyniami. Wszędzie zaś, naczynia właściwe sięgają koniecznym korzeni, téj śledziłby nieustannego prawie mistaczania się nowych części.

Zawierańniki wielu innych istot w wysokim stopniu wyrobionych, stoją także w związku z naczyniami właściwymi, znajdującymi się w wielkiej ilości wokół przyrządów wydzielających owe istoty. Rozumie się zatem, iż zawierańniki te leżą najczęściej w korze; tak np. zawierańniki żywic. Można je jednakże napotkać i w innych miejscach, np. w rdzeniu, co nie powinno dziwić, jeśli zważymy że naczynia właściwe mogą także prawie wszędzie być rozrzucone.

§ 272. Zbliźmy w krótkości to wszystko, co wiemy o ruchu ogólnym płynów, w roślinach doskonałych. Woda, znajdującą się w ziemi i zawierającą w roztworze rozmaite istoty, wchodzi w korzenie koniecznymi tychże; ziemią pod nazwiskiem oskoluicy, wstępuje w wyższą część korzeni, potem w łodygę, wskrós układu drzewnego, a to, już kanałami pro-

stemi cewek, już przez włókna i komórki, które przebywa kolejno, rozpuszczając i przywłaszczając sobie rozmaite nowe istoty. Idąc tą drogą z dołu do góry i z wewnątrz ku zewnątrz, przybywa w liście i do powierzchni kory, gdzie wchodzi w stosunki z powietrzem. Następnie, przerobiona zupełnie w skutek tej czynności oddychania, obiera kierunek przeciwny i zstępuje po największej części przez korę, czyli wprost przez rozmaite zakręty; po drodze składa w gotowe przerwy, rozliczne istoty przeznaczane po większej części dożywienia lub uistaczania tkanek; a na koniec przybywa znowu do kończyń korzeni, gdzie się wysanie zaczęło.

§ 273. **Ruch soków wirowy, czyli krążenie wewnątrz-komórkowe.** Rosliny w jakich dotąd uważaliśmy ogólny ruch soków, opatrzone są różnemi wydrążeniami i kanałami, w których ten ruch się odbywa. Lecz wiemy, iż jest wiele innych roślin, posiadających budowę daleko jednostajniejszą, złożonych z samych komórek, bez cewek i naczyń właściwych. Rozumie się, że płyny mogłyby wskutek samej siły wnikania dostać się z jednego ich końca na drugi; lecz postrzeżenie uczy, że w wielu przynajmniej z nich, prócz tego słycznego zjawiska, co innego się jeszcze odbywa. Weźmy ramieniec (*Chara*), jako przykład najbardziej znany, i na którym postrzeżenia tego rodzaju są najłatwiejsze. Jestto roślina zwyczajna w naszych wodach stojących, złożona (§ 101) z rzędu komórek obłych, zrosniętych z sobą końcami; w wielu jej gałątkach, pojedyncze komórki tworzą rodzaj międzywęziów; w wielu innych, komórki te okryte są innemi mniejszemi i równoległemi, które stanowią jakby pochwę łamiących; dlatego też chcąc widzieć komórkę środkową, należy oddalając zewnętrzne, zeszkrobić je ostrożnie. Umieściwszy w wodzie pod mikroskopem, czyli komórkę pojedynczą, czy też środkową po odkryciu takowej, spostrzeżemy wewnątrz niej ruch całkiem wyraźny; mnóstwo ziarenek rozmaitej wielkości pływa wśród cieczy przezroczystej, która ją wypełnia, porusza się razem wzdłuż ścian, w dwóch głównych kierunkach, wstępującym i zstępującym. Łatwo rozpoznać iż to jest skutkiem biegu jednego tylko strumyczka, który wznosząc się na jednej stronie rureczki, zwraca się na końcu wyższym tejże, zstępuje po drugiej stronie, a zwracając się następnie na końcu niższym znajduje się tam, z kąd wyszedł, i zaczyna znowu tenże sam

bieg, opisując tym sposobem okrąg, młtj lub więcej podłużny, według mniejszej lub większej długości rurki. Dlatego nazwano *ruchem wirowym* (rotatio). ruch ten soku wewnątrz komórek. Wychodząc ze swej pierwszej młodości, komórka skręca się, cokolwiek względem swej osi, a strumyczek przybiera kierunek nieco ukosny względem tejże, chociaż w początku biegnie od niej równolegle. Spostuzedz można iż wtedy porusza się on wzdłuż szerokiego paska zielonych ziarenek wyscielających ścianę komórki i tworzących część takowej. Przerywając jednociągłość rurki przewiązaniem jej za pomocą nitki, ujrzymy, iż w każdym z dwóch, tym sposobem powstałych wydrzeń, ziarenka krążą pomiędzy przewiązaniem a koncem komórki. To dowodzi, że ruch nie odhywa się, jak wielu sądziło, w przedziale między dwiema błonami komórki, gdyż w takim razie musiałby ustać po przewiązaniu.

§ 274. Podobny ruch odkryto w komórkach wielu jeszcze roślin wodnych, posiadających budowę prostą w prawdziwe, lecz młtj niż w ramienicy, takimi są: wodziana (*Najas*), żabieciok, moczarniec (*Lalissneria*). Zjawisko to jest w nich także bardzo wyraźnem, nadewszystko w komórkach tworzących włosy korzonkowe, lecz daje się widzieć i w innych częściach tychże roślin, w komórkach zajmujących wewnątrz łodygi lub liści, a przeto nie zostających w bezpośrednim związku z wodą. Strumyczek wskazany biegiem ziarenek, opisuje tu także elipsę w kierunku osi rośliny, zwykle równoległą, lub nieco tylko ukosną względem osi komórki. Ponieważ zaś komórki nie są odosobnione, można przeto na jeden raz widzieć ruch w wielu komórkach sąsiednich, obok leżących i przekonać się, że ruch jednych, nie zależy w niczem od ruchu drugich.

§ 275. Krążenie wewnątrzkomórkowe, nie jest wyłączną własnością roślin wodnych i mających skład bardzo prosty. Zręczne poszukiwania czynione na mnóstwie roślin posiadających różne stopnie ustrojności, okazały obecność tego ruchu wewnątrz komórek, szczególnież w tkankach bogatych w sok i nadzwyczaj szybko rosnących. Rośliny z rodziny przewężnikowatych (*Commelinaceae*), a między niemi gatunek dobowniku (*Tradescantia virginica*), okazują zjawisko to w sposób uderzający, we włosach swych sławowatych, tudzież w różnych częściach kwiatu i łodygi (fig. 222).

znajduje się tyle nieznanych, przejść od jednych do drugich;— a przenikanie naczyn przez ściany komórek, jest myślą tak dziwną, że powzięcie zgodzono się na to, aby ruch soków wewnątrzkomórkowy uważać w roślinach najodmienniejszej nawet ustroju, za tożsamy. Prócz tego, patrząc długo na komórki o wielu strumyczkach, spostrzedz można, że te ostatnie ulegają dość widocznym i licznym zmianom. Nie zachowują bowiem ani drog, ani kierunków stałych, co by nastąpić musiało, gdyby były zamknięte w osobnych rurkach.

Schleiden opisał w młodych komórkach bielewa rogatku (*Ceratophyllum*), strumyczek, który przebiegłszy oś komórki od końca do końca, rozpostarł się następnie wielu odnożkami na jej ścianach. Jest to jedyne postrzeżenie w tym rodzaju, gdyż wszystkie inne dotąd pokazywały nam, że strumyczki wyłącznie przy ścianach się pomykają. Ściany te, w miejscach, któredy strumyczki przechodzą, powleczone są płynem lepkiem, którego płateczki mniejsze lub większe, bywają niekiedy wraz z ziarenkami w ruch wprowadzone. Komórki te posiadają częstokroć jąderko, które jak się zdaje, wywiera pewien wpływ na strumyczki, główniejsze bowiem przynajmniej z takich od niego się rozchodzą (fig. 222). Zdarza się nawet iż je porrywają i unoszą z sobą; co do samego nawet przyrodzenia swego, jąderko zdaje się mieć wiele podobieństwa z istotą tworzącą strumyczki.

§ 277. Z tego co się powiedziało wynika, że ruch wirowy, który zrazu uważano za rodzaj krążenia właściwego roślinom naczynnym i wodnym, nie posiadającym krążenia jakiegoś w roślach opatrzonych naczyniami znajduje, jest zjawiskiem prawie powszechnym w państwie roślinnem: powszechność zaś ta, kaze się donosić jego ważności. Rzeczywiście też działalność jego zdaje się być w związku z działalnością samego życia: jednakowe okoliczności wywierają jednakże wpływ na obrotowe. Działacze fizyczne lub chemiczne, które, jak pokazują doświadczenia, powiększają, zmniejszają lub wstrzymują pierwszą, zmieniają w ten sam sposób i drugą.

§ 278. Wiele roślin, a mianowicie rośliny z powodu tanki mięsistej i grubej nazywane mięsistemi, przedstawiają w komórkach swych, zamiast wyraźnego ruchu wirowego, ruchy nieokreślone soków, od jednego punktu ściany ku drugiemu, strumyczki cząstkowe, które zaczynają się a nie kończą, lub które

tylko kończą się w jednym z kątów wydrążenia. W wielu na-
koniec roślinach, naprożno szukano, choćby najmniejszego
śladu krążenia komórkowego. Jednakże z faktów odjemnych,
nie można wyprowadzać żadnych wniosków, w obec liczących
faktów potwierdzających. Tak więc wbrew pozornemu spo-
czynkowi, istnieje w roślinie ruch rzeczywisty, ogólny i okre-
ślony, a to zarówno w każdej z najdrobniejszych części jak
i w jej całości.

ODDYCHANIE.

§ 270. Zanim przystąpimy do opisanja zjawisk oddychania
roślinnego, zastanowimy się nad narzędziami przeznaczonemi
do pełnienia tej czynności i nad wartością matematyczną dawanej
pauzujących i po dzia dzień w niektórych książkach odświeża-
nych, a które naznaczają główną rolę w oddychaniu cewkom
rozkręcalnym. Pozorne podobieństwo tych cewek, z tchawicami
owadów, podało oczywiście myśl do tego. Wiadomo, że na
bokach ciała owadu, znajduje się szereg otworków prowadzą-
cych do tyłu naczyń, z których każde składa się z dwóch ru-
rek, jedna w drugą włożonych; między nimi zaś znajduje się
włókno wężownicę zwinkte. Wiadomo dalej, że rurki te
rozposcierają się wskutek rozgałęzień coraz drobniejszych,
po całym wnętrzu ciała, że tam stykają się tym sposobem
z płynem żywotnym, wewnątrz owe wypełniającym, że z jednej
strony płyn, a z drugiej powietrze, które wszedłszy przez
otworki, krąży w rurkach, przez ciemutkie selany tychże wpły-
wają wzajemnie na siebie; że tym sposobem oddychanie odby-
wa się bezpośrednio na wszystkich punktach. Znalazłszy w ro-
ślinach i czynnia opatrzone nitką wężownicową, rozposciera-
jące się także w całym układzie gałązek i liści, w pierwszym
roku ich bytu, czyli młodości, we wszystkich częściach
zielonych, w których się właśnie oddychanie odbywa, sądzono
iż one biorą udział w tej czynności. Przypuszczano nawet me-
gdys, że cewki rozkręcalne, kończą się wprost przy szparkach,
a tym sposobem podobieństwo z tchawicami owadów było zu-
pełnem i zdawałoby się prawie nakazywać przekonanie. Lecz
tak nie jest wcale, owszem, wiemy dziś, że cewki rozkręcalne
są oddalone od szparek; w gałązkach o całą grubość części
leżących między cewą rdzeniową, a naskórkiem (§ 62), —

w liściach zaś o grubość miększą; że nadto w tych ostatnich cewki leżą ku powierzchni górnej mniej w szparki obfitującej (§ 125). Powietrze zatem nie wchodzi bezpośrednio w cewki przez szparki, musiałoby wprzód przebywać warstwy mniej lub bardziej grube innych części, i wchodzić w ich wydłużenie przez ściany.

Wszystko czego nas uczy anatomja ze względu na drogę, jakimi powietrze wchodzi do tkanki roślinnej (§ 127), jest, że pod powierzchnią, która dlań jest otwartą, znać należy znaczną ilość przerw, spójnizujących z sobą, i że także może krążyć około komarek, które od siebie od siebie, tworzą jakby siatkę wydłużen wewnętrznych, zostających w związku z zewnątrz, za pomocą szparek. Być może iż zachodzi jeszcze nieco głębiej, tam, gdzie znajdują przestwory międzykomarkowe. Tu zaś kończą się bezpośrednio drogi, po których krążyć może.

Jakież więc jest znaczenie fizjologiczne cewek rozkręcalnych? Użytek ich jest taki sam jak cewek innego rodzaju, a w takim razie dlaczego położenie ich i postać są odrebne? Ponieważ one wczesniej od innych zaczęły się tworzyć, a to w częściach jeszcze walcowych i rosnących silnie wzdłuż, a ponieważ w miarę jak wzrasta ich wolumen i ustaje, łatwo powstające cewki przybierają postać odmienną oddającą się coraz bardziej od wierzchołka; można więc wnosić, że budowa ich odrebna i sposób rozwijania się, są raczej w związku z potrzebą wzrastania w podłuż, odbywającego się jednocześnie na całej osi gałązki, a nie na końcach tykoorej, jak w korzeniu. Przy wstępowaniu soków, cewki rozkręcalne napełnione są tym płynem, jak każda inna część, a nawet przepuszczają go daleko przedzi, od reszty naczyn. Później, mogą wprawdzie zawierać gazy, zamiast płynów; lecz że właśnie nie one same temu mogą, nie dowodzą więc, aby to w ich tyko przyczyną było. Jest dopomagają oddychaniu, to przynajmniej ani wyłącznie, ani stale. Wniosek ten stwierdza przynajmniej rośliny pozabawione cewek rozkręcalnych, w których je także oddychanie doskonale się odbywa; np. w paprociach.

§ 280. Wiadomo, iż powietrze atmosferyczne jest mieszaniną dwóch gazów: kwasorodu i saletrorodu. Jedną część powietrza posiada na 100 częściach prawie 79 saletrorodu, a 21 kwasorodu: do czego jeszcze dodać należy małą ilość

innego gazu, to jest kwasu węglowego. Ten ostatni jest związkem 8 części (co do wagi) kwasorodu, z 3 częściami węgla, ciała, które mamy w stanie stałym w węglu zwyczajnym, lecz które przechodził w stan lotny, skoro się łączy z kwasorodem. Kosztem to właśnie owej małej ilości kwasu węglowego, odbywa się oddychanie roślin. Na pierwszy rzut oka dziwiłoby się można, że takowa wystarcza temu celowi, ponieważ rzeczony gaz tworzy zaledwie tysięczną część wagi powietrza. Lecz zdziwienie znika, jeśli sobie przypomnimy rozległość i wysokość atmosfery, która na naszą kulę ciąży, i jeśli rozważymy, iż tysięczna nawet część tego ciężaru stanowi jeszcze ogromną ilość, przewyższającą wielokrotnie wagę wszystkich roślin ziemi razem zebranych; wypada bowiem z tego obliczenia, że atmosfera zawiera 1,506 biljonów kilogramów węgla.

§ 281. Chemja zdołała oznaczyć zmiany zachodzące w powietrzu tak złożonem, a to za pomocą dwóch różnych sposobów postępowania: 1) Wstawia się roślinę pod dzwon napełniony powietrzem, które się nie może odnawiać; a po pewnym oznaczonym czasie, robi się rozbiór tego powietrza. Można zmieniać to doświadczenie, napełniając dzwon atmosferą sztuczną, w której pierwotnie powietrza nie stoja do siebie w swym zwykłym stosunku, albo będą zastąpione innemi; potem zaś obaczyć co z tego wynika, tak pod względem składu tej atmosfery, jak co do samej rośliny. 2) Naje się wschodzące ziarno nasienia w czystym piasku, saropionym także czystą wodą, i dozwala się żyć roślinie dając jej tylko za pożywienie pewne, wiadome ilości również czystej wody; potem następuje rozbiór jej chemiczny. Znając dokładnie skład nasienia, z rozbioru innych ziarn jego posiadających też samą wagę, można się dowiedzieć co roślina wzięła z wody, którą się wyłącznie żywiła. Wszystko, co posiada więcej nad to, co było zawartem w ziarnie i co następnie wzięła z wody, musi pochodzić z powietrza. Ponieważ tu doświadczenie trwa długi czas, w powietrzu ciągle się odnawiającem, może nam przeto odkryć ilości nieznaczne, któreby były żadnemi prawie, w bardzo małej objętości powietrza i w czasie bardzo ograniczonym, a które przeto nie dały się spostrzedz przy pierwszym doświadczeniu.

§ 282. Pierwsze doświadczenie pokazało, że powietrze atmosferyczne, w którym roślina oddychała, utraciło pewną ilość węgla, a zyskało pewną ilość kwasorodu. Obie zaś ilości stoja

względem siebie w tym prawie stosunku, jakiego potrzeba do utworzenia, przez połączenia się ich, kwasu węglowego, niedostaje tylko małej ilości kwasorodu. Roślina zatem oddychając, rozkłada kwas węglowy, zatrzymuje jego węgiel i część kwasorodu, uwalniając resztę tego ostatniego. Ale pochodziż ten kwas węglowy rozłożony, z samego tylko powietrza, z którym wszedł bezpośrednio w roślinę, lub czyli w części pochodzącej może z wnętrza rośliny, gdzie się gotowy znajdował? Ostatnie ujęcie jest bardzo prawdopodobnem, gdyż umieszczony roślinę w atmosferze, pozbawionej zupełnie kwasu węglowego, jak np. w czystym saletrorodzie, po niejakiem czasie znajdujemy obok tegoż, pewną ilość kwasorodu, pochodzącą z rozłożenia kwasu węglowego, który się znajdował w samej tkance rośliny.

§ 283. Tak się dzieje kiedy roślina wystawiona jest na światło słoneczne, lecz w zupełnej ciemności co innego się odbywa: gdyż pod dzwonem znajdujemy więcej kwasu węglowego, a mniej kwasorodu. Działanie jest tu odwrotne; części bowiem ziemne rośliny wciągnęły i zatrzymały ten ostatni, uwalniając kwas węglowy. Tak więc zmieniać dnia i nocy pociąga za sobą zmianę zjawisk oddychania: następuje węgiel i uwalnianie kwasorodu w dzień, przeciwnie nocą w uwalnianie kwasu węglowego i zatrzymywanie kwasorodu. Nawet we dnie, rośliny pozbawione światła, ulegają podobnym wpływom: trzymane w ciemności, wysilają się w końcu, tracąc barwę i przedłużają się, tracąc wiele ze swej twardości, i pokazując przez to niedostatek w głą, który barwi i umacnia ich tkanki. Jednakże nie wszystkie są równie czułe na ten wpływ, i nie wymagają takowego samego natężenia światła, ponieważ wiele z nich silnie rośnie i w cieniu. Pomiędzy dwiema ostatecznościami, to jest światłem słonecznem a zupełną ciemnością, znajduje się wiele pośrednich stopni w natężeniu zjawisk oddychania. Światło słoneczne bardzo mocne, może z czasem zazielenić rośliny wystawione.

§ 284. Miałem w tem wzajemném działaniu światła i części zielonych rośliny, odkryć jeszcze coś więcej nad wypadek odrazu w oko wpadający? Wiadomo, że światło rozkłada się na wiele rozobarwionych promieni, z których jedne bywają pochłaniane, drugie oddziałają na powierzchnię ciała, i że wypadkowa tych drugich, nadaje tymże ciałom barwę, której wrażenie przy-

bywa do naszego oka. Wiadomo dalej, że wiązka światła nie tylko oświetla, ale zarazem i ogrzewa ciała, niejednakowo jednakże każdym z różnobarwnych swych promieni; że w tych ostatnich ciepło nie jest nierozłącznie spojęne ze światłem. Iecz że w niektórych środkach, czynniki te oddzielają się od siebie i obierają drogi odmienne; przez co promień zostaje po raz drugi rozdzielonym, a to na świecący i grzejący. Do tej dwójakiej własności, łączy się i trzecia: światło może zmieniać chemicznie ciało, na które pada, jak tego dowodzą niektóre istoty niezmieniające się w ciemności, a ulegające rozkładowi w świetle; co spowodowało do przypuszczenia promieni chemicznych, wchodzących także w skład promieni światła. Na obrazach robionych za pomocą dagierotypu (którego urządzenie zasadza się na tej ostatniej własności), części zielone roślin, równie jak obrazy wszystkich w ogóle ciał zielonych, nie zostają odtane. Można by więc sądzić, że promienie chemiczne znikają w roślinie, która je pochłania, i że to jest szczególną własnością zielonych jej części. Co do promieni grzejących, te muszą nie wywierać wpływu na oddychanie rośliny, ponieważ ono odbywa się przy świetle, a nastaje w ciemności, przy jednakowej nawet temperaturze.

§ 285. Części niezielone roślin działają podobnie w dzień, jak zielone w ciemności, to jest łączą się z kwasorodem a oddają węgiel. Podobnież czynią korzenie i inne podziemne części; zdaje się, iż kwasorod który przyciągają, jest im potrzebny; gdyż obumierają jeśli je otoczmy atmosferą pozbawioną tegoż. Łatwy przystęp powietrza aż do rąk, jest warunkiem przyjaznym rośnięciu, zakopanie zaś ich do głębokości, która ów przystęp utrudnia, jest szkodliwem.

§ 286. Tak samo dzieje się z nasionem. Zaczynając wschodzić, wyrażuje przy świetle nawet słonecznym, kwas węglowy, a pochłania kwasorod. Pierwszy powstaje z pewnej ilości węgla zawartego w tkance ziarna, i łączącego się z pochłanianym kwasorodem, który w całości do tego bywa użyty: jeśli bowiem roślina wschodzi w czystym kwasorodzie, ilość wywięzującego się kwasu węglowego stoi w stosunku pochłoniętego kwasorodu. To trwa tak długo, aż poka w skutek wschodzenia nie rozwiną się części zielone rośliny, odtąd zaś, zjawisko staje się odwrótnem, zaczyna się bowiem wydychanie kwasu węglowego i wylizywanie kwasorodu. Ta potrzeba kwasorodu w po-

czątku wschodzenia, tłumaczy, dlaczego nasiona mogą w znacznej głębokości, tak długo pozostawać bez zmiany.

§ 287. Ciekawe doświadczenie Edwardsa i Collina, pokazujące, że przy działaniu nasienia wschodzącego na środek który je otacza, może nastąpić rozkład nie powietrza, ale czego innego. Badacze ci spostrzegli, że przy wschodzeniu ziarn bobu, nmieszczonych w wodzie, wydłazają się liczne gazy, pomiędzy ktorými kwas węglowy znajduje się w wielkiej bardzo ilości, przewyższającej prawie 8 razy małą ilość powietrza, jaka się zwykle w wodzie znajduje. Kwasorod więc tego powietrza, nie mógł łącząc się z węglem nasienia, wystarczyć do utworzenia wszystkiego kwasu węglowego jaki się wywiązał; nadmiar przeto tegoż musiał powstać w skutek rozkładu wody, której jeden pierwiastek, to jest kwasorod, połączył się z węglem; drugi zaś, to jest wodorod, nie znajdując się między gazami wywiązanemi, musiał zostać pochłoniętym przez nasienie. Wspomnieni pisarze wniesli ztąd, iż woda ma przy wschodzeniu znaczenie nie tylko czysto-fizyczne, gdyż może przylem ulegać rozkładowi.

§ 288. Z drugiej strony Boussingault okazał w inny, wyżej wspomniany sposób (§ 281), tożsąco za pomocą rozbioru chemicznego rośliny, która się rozwinęła kosztem czystej wody i powietrza atmosferycznego; że takowa może po pewnym czasie zyskać małą ilość saletrorodu, która wtedy oczywiście pochodzi tylko z powietrza. Ilość ta okazała się dość znaczną przy rozborze niektórych strąkowych, jak np. koniczyny i grochu; a nie było jej wcale przy rozborze zboż, jak np. pszenicy i owsa. Pochodziż ona z saletrorodu samego powietrza, lub, co prawdopodobniej, z wzięciwów amonijakalnych, jakich nieskończenie mała cząstka znajduje się zwykle w atmosferze, podług zdania niektórych filizków? Obaczmy niżej, że w ziemi amonijak (zwiazek saletrorodu z wodorodem) ma wielkie znaczenie w żywieniu roślin.

§ 289. Z tego co się powiedziało, wynika, że roślina może czerpać z powietrza węgiel, kwasorod, wodorod i saletrorod; a godnem zastanowienia jest, iż z pomiędzy tych pierwiastków, wybiera właśnie takie, które niejako dodatkowo tylko znajdują się przy powietrzu, w rożnych, a najczesciej nieskończenie małych ilościach, to jest kwas węglowy, parę wodną i amonjak. Pochłanianie jednakże wodorodu i amonjaku z powietrza, zwy-

kle zaledwie że daje się ocenić, i znaczenie jego przy oddychaniu zdaje się być dotychczas wcale podrzędnem, względem pochłaniania węgla i kwasorodu. Zatem samo tylko wdychanie kwasu węglowego i rozkład jego w częściach zielonych, można uważać za najważniejsze zjawisko przy oddychaniu roślin.

Niektórzy widząc, iż cała roślina zostająca jeszcze w postaci nasienia, a następnie kiedy się rozwinię, wiele jej części we dnie, a wszystkie podczas nocy, wdychają kwasoród a wydychają kwas węglowy. — cieleci w samem tylko tem działaniu widzieć oddychanie roślinne, które wtedy byłoby zupełnie podobnem do oddychania zwierząt; rozkład zaś kwasu węglowego przy świetle, uważał tylko za czyn żywienia. Ślusność tego sposobu uważania rzeczy, zależy zupełnie od określenia, jakie zechcemy nadać oddychaniu. Jeśli je uważać będziemy za działanie, w skutek którego pływ przeznaczony do żywienia ciała ustrojnego, stykając się z powietrzem, przybiera własności usposabiające go ostatecznie do tego, pozostaniemy przy dawnej teorii, która uważa powierzchnie zielone roślin, będące w zetknięciu z powietrzem, tojest części kory, i co najgłośniejsza liście, za narzędzia oddychania. Ta myśl, pociąga ku sobie jeszcze ze względu na podobieństwo z oddychaniem zwierząt. Te bowiem wdychając powietrze, odejmują mu kwasoród, który krew zabiera z sobą i rozprawdza po wszystkich częściach ciała, wyprowadzając wsteczną drogą węgiel, który przy wydychaniu uchodzi w powietrze w postaci kwasu węglowego. Rośliny odbierają powietrze kwas węglowy, który wprowadzony między ich tkanki, pozostawia tam swój węgiel; kwasoród zaś powraca w powietrze. Tym sposobem oddychanie roślin, dzieje się niejako odwrotnie względem oddychania zwierząt i zawiera skutki przez toż w atmosferze sprawione; powietrze bowiem obiegający wnętrza ta zędzi oddychania obu gromad istot ustrojnych, wraca do swego pierwotnego składu. Wprawdzie ze strony roślin, skutek wydany w noc, musi w części uszczęścić skutek wydany we dnie; lecz zważając ogrom węgla nagromadzonego w roślinach, i pomniąc, że osadzoną w nich zostal w skutek oddychania, przekonamy się, że znoszenie się wzajemnie, nie wywarło w tym razie znacznego wpływu, że przybyt dzienny węgla, przewyższa o wiele ubytek, i że wszystkich kwas węglowy wydychany przez zwierzęta, mógł zostać uwzględnionym. Ciągi powietrza atmosferycznego przywracają

bez ustanku równowagę, która by mogła gdzieś indziej być ze-
psutą w skutek skłębienia wielkiej liczby zwierząt albo roślin.

§ 290. To porównanie dwóch królestw prowadzi nas do
rozbioru oddychania roślin żyjących pod wodą, w którym Ad.
Brogniart upatrzył pewne podobieństwo z oddychaniem ryb.
Wiadomo, że u tych i u wielkiej liczby innych zwierząt wod-
nych, narzędzia oddychania zostają w związku z powietrzem
tylko za pośrednictwem wody, która je otacza: że z niej cią-
gną powietrze, które się tamże w roztworze niejako znajduje,
i rozkładają takowe zwykłym sposobem, zatrzymując kwaso-
rod a oddając wodzie kwas węglowy. Znajomą nam jest budo-
wa liści podwodnych (§ 127 *bis* [fig. 132]), które pozbawione
będąc naskórka, a przeto i szpary, stykają się z wodą bezposre-
dnie miąższem swoim, zwykle niewiele warstw leczącymi, a któ-
rego szaty cienkie przycisnęte do siebie, nie zostawiają prze-
stworów międzykomórkowych. Woda zatem może z łatwością
oddzierać temu miąższowi powietrza, które zawiera a które
wchodząc w roślinę, rozkłada się. Węgiel zostaje ustalonym
w komórkach, które zielenieją, kwasoród zaś zostaje wyzle-
wany. Światło w wywiera z wyczuwalny swój wpływ na tę czynność,
w znacznych bowiem głębokościach rośliny bieleją i wysychają
się, i same te wyjęte z wody, zsychają się prędko, tak jak skrzęte
ryb, i stają się niezdolnymi do dalszego oddychania. Pochodzi
to z niedostatku naskórka, który w roślinach powietrznych
miarkuje parowanie, ochrania narzędzia oddychania służące od-
podobnego niebezpieczeństwa, i w ogóle dozwala płynom za-
wartym wewnątrz rośliny nadęse na miejsce tego, który się
uolotil.

§ 291. **Parowanie** (evaporatio). — Parowanie, czyli wy-
ziewanie wody przez części roślinne wystawione na powietrze,
o którym mieliśmy już sposobność mówić, jako o jednej z naj-
dzielniejszych przyczyn wstępowania soków, dzieje się najgło-
wniej przez szparki, lubo odbywa się także i na reszcie po-
wierzchni, a szczególnie na powierzchniach zielonych, lecz to
tak słabo, że je można uważać za nieznaczne. Ze zaś odbywa
się przez szparki, przekonują nas pstrzeżenia, iż nie istnieje
prawie wcale, kiedy takowych nie ma; jest małe, kiedy szparki
są niebezcie, a w ogóle jest silniejszem, na powierzchniach dolnej
liści niż na górnej, słowni stoi zawsze w stosunku ich liczby.
Parowanie zatem, które niektórzy porównali z przeziwaniem

zwierząt, powinno raczej, z powodu siedziby swój, która się właśnie znajduje na powierzchni oddechowej, być porównanem z wyziewaniem płucnem, z tém tak znacznem wydaleniem pary wodnej, która z oddechem uchodzi; dlategoż chcemy się tu niem zająć. Aby porównanie uczynić podobniejszém, dodajmy jeszcze, że działalność parowania zwiększa się pod temż samem wpływami, co i oddychanie, to jest przy wystawieniu na działanie światła. W elemie takż sam, a nawet i wyższy stopień ciepła wywiera stosunkowo daleko mniejszy skutek, gdy tymczasem na przeziwianie nieznaczne, ciepło ma wpływ znaczący. W nocy wyziewanie zupełnie ustaje.

§ 292. Od ilości wody zawartej w roślinie, zależy do pewnego stopnia ilość wody wyziewanej. Nie obojętną było rzeczą, dojsć stosunku pomiędzy tą ostatnią, a ilością wody wessanej w tym samym czasie. Łatwo to otrzymać można, wprowadzając nitzy koniec gałęzi w szyjkę butelki zawierającej ilość wody wiadomą, i umieszczając wszystko pod dzwonem, a po pewnym czasie ważąc wodę pozostałą w butelce, i tę, która wyparowała we wnętrzu dzwonu. Aby stosunki zwyczajne rośliny tem mniej zostały naruszone, można gałąz zostawić na wolnem powietrzu zanurzwszy ją w wodę, której ilość jest wiadomą, i na powierzchni której znajdować się będzie warstwa oleju, dla przeszkodzenia wyparowaniu. Po skończonem doświadczeniu waży się pozostała woda i roślina, którą zważaliśmy także i przed jego zaczęciem. Ubytek wody pokazuje ilość jej wessaną; powiększenie się zaś wagi rośliny, ilość jaka w niej zatrzymaną została; różnica obu daje ilość wody wyparowanej. Stosunek ten różni się oczywiście w rozmaitych roślinach, lecz może także różnić się w jednej i tej samej roślinie. Tak np. kępka nitki utraciała przez wyziewanie w jednej porze roku $\frac{1}{3}$, w innej $\frac{1}{2}$, wessanej wody. Ten wpływ por zależy od wielu przyczyn, pomiędzy którymi pierwsze miejsce zdaje się trzymać wiek rosbu; gdyż takowa w jednokowej temperaturze i przy tem samem natężeniu światła, mniej wyziewa w lecie, niż na wiosnę i w jesieni. Woda wyziewana nie zawsze jest zupełnie czystą, lecz zawiera małą ilość istot rozтворzonych, z którymi się zmieszala przechodząc przez roślinę.

§ 293. Wyziewanie powiększa się lub zmniejsza, według tego jak powietrze jest suche, lub mniej albo więcej wilgotne,

a ustaje prawie zupełnie w powietrzu nasyceném parą. Niektórzy nawet sądzą, że liście mogą czasami wciągać parę wodną, zamiast ją wyziewać, i tym sposobem chłodzić obłaski, dlaczego niektóre rośliny mogą żyć długo bez korzeni. Lecz to są własne rośliny posiadające bardzo małą ilość szperek, a bardzo wiele soków, które przeto nadzwyczaj powoli znikają i mogą tem samem podtrzymywać żywienie. Wprawdzie, gałązka, której liście opatrzone licznemi szparkami, zanurzony w wodę, pozostaje dość długo przy życiu; lecz tym sposobem umiściliśmy ją w podobnych powyższym warunkach, przeszkodziłoby bowiem parowaniu szporkami, które zostały otoczone wodą. Wysysanie wody przez liście, musi mieć bardzo szczupłe granice, i trudno pojąć, jakimby sposobem mogło zastąpić wysysanie korzeniami, gdyż wtedy oskolarca miałaby przybrać kierunek wcale odwrotny.

Z Y W I E N I E I W Y D Z I E L A N I E (1)

§ 294. Żywienie jest czynnością, przez którą ciało ustrojne, bierze z istot zstępujących z menu w zerknięciu, pierwiastki zdolne utrzymać i wzmacnić części jego już utworzone, tudzież dostarczyć części nowe; a zatem pierwiastki, zdolne zarazem zachować je i powiększyć. Sprawa ta ustrojowa obejmuje w życiu rośliny trzy działania: 1) istoty nieprzerobione, przychodzące od zewnątrz, zostają wprowadzone w roślinę; 2) ulegają w niej pewnym przygotowaniom zawistym po większej części od nowych, bardziej zawikłanych związków pomiędzy

(1) Mówimy tu zazwyczaj o żywieniu i wydzielaniu w jednym rozdziale, dlatego, iż trudno jest w roślinach odróżnić dokładnie od siebie te dwie czynności. Jeśli natomiast wydzielającą nazwiemy przyrząd umieszczone w którym wytwarza się i gromadzi istota jaka szczególna, różna od tych, które się zwykle znajdują w tkankach, trudno będzie napotkać w roślinach

pierwiałkami wprowadzonemi; słowem, ustrajają się; 3) każda część bierze z istot tak przerobionych, pierwiałki zgodne z jej przyrodzeniem i przeznaczeniem właściwem, włącza je i używa im własności, których dotąd nie posiadały, a któremi ona sama jest obdarzoną; słowem, przypodobiła takow.

Pierwsze z tych działań, które rozbiłralismy już powyżej, zdaje się odbywać pod wyłącznym prawie wpływem sił fizycznych. Drugie składa się z szeregu przeistoczeń, których objaśnienie, chemja albo już jest w stanie dać, albo przynajmniej domyslać się go może. Trzecie jest po większej części tajemnicą życia, i dlatego też siłę, która je wywołuje, nazwano żywotną. Siła ta przewodniczy jednakże i całemu ogółowi, a zarazem i następstwu zjawisk życia, które bez niej albo zupełnie ustają, albo nie odbywają się w zwykłym porządku; zawsze więc musimy uznać poza siłami mechanicznemi, fizycznemi i chemicznemi, siłę żywotną, która tamtemi kieruje i w ruch je wprowadza.

§ 295. Mówiąc o wysysaniu korzeni i oddychaniu, zastanawiamy się nad wprowadzeniem w roślinę istot zewnątrznych, a z których jedne pochodzą z ziemi, drugie z powietrza. Jedne idą na spotkanie drugich, a w miejscu gdzie się z sobą stykają, to jest przy powierzchni gałązek i liści, odbywa się działanie chemiczne, o którym świadczy odmienny skład powietrza wchodzącego i wychodzącego z rośliny. Wewnątrz niej zatem nastąpiło przeistoczenie istot z zewnątrz pochodzących, czyli jedno z działań znamionujących żywienie. Tak więc oddychanie włącza się ściśle z żywieniem, i dlatego można je poniekąd uważać za jedną, ogólniejszą czynność.

§ 296. Rozbiór chemiczny okazuje we wszystkich częściach roślinnych, cztery tylko pierwiałki: węgiel, kwasorod, wodorod i siarcorod; są to te same ciała, których jak widzieliśmy powietrze dostarcza rośninie, ziemia też nie może jej innych dostarczać. Wprawdzie, powiedzieliśmy już wyżej, że rozmaite istoty kopalne, które woda rozpuszcza w sobie, bywają także wprowadzone z nią przez korzenie, przebiegają również przez tkanki, a niektóre z nich ustalają się nawet tamże. Lecz obecność ich nie jest stałą, owszem często przypadkową tylko; znaczenie ich nie jest jeszcze dosyć wiadomem, częstokroć zdaje się, że jest żadnem, chociaż innym razem zdają się wywierac wpływy nie bezpośrednie wprawdzie, ale użyteczne; czę-

sto zachowują swe przyrodzenie, a nawet i postać krystaliczną (§ 22). Niżej przyjdzie nam jeszcze o nich mówić (§ 311, 316), teraz zaś odłożymy je na stronę i zajmijmy się istotami prawdziwie ustrojowymi, składającymi się z wymienionych powyżej pierwiastków.

§ 297. Te lubo tylko w liczbie czterech, mogą jednak utworzyć liczne związki złożone. W rzeczy samej, wiadomo, iż pierwiastki mogą się łączyć w rozmaitych stosunkach. Wyobraźmy sobie połączenie pewnego ciała A z ciałem B: ciało C powstałe z tego związku, może zawierać albo równie ilości A i B; albo 2, 3, 4, i t. d. części ciała A na jedną część B; albo 2, 3, 4, i t. d. części B na jedną A; słowem pewną liczbę jednych, na pewną liczbę drugich; a każdy z tych odmiennych stosunków, da nam odmienne ciało, z osobnymi właściwościami. Przypuszczamy, iż połączenie następuje pomiędzy nieskończenie drobnymi cząsteczkami jednego i drugiego ciała cząsteczkami, które się dalej dzielić nie mogą, i które nazywano atomami, np. pomiędzy dwoma atomami ciała A i trzema atomami B, zład powstaje jeden atom C. I lecz łatwo pojąć, iż atomy te mogą się układać w dno wzgl. dem drugich, dwoma, trzema lub więcej sposobami: zład też i atomy ciała C skupione zostaną dwoma, trzema, i t. d. sposobami, a przeto mogą pozostać trzy ciała, C, C', C'', odmiennych pociągów i właściwości, lubo rozbiór chemiczny nie wykazuje żadnych różnic, gdyż wszystkie trzy składają się z dwóch części A na trzy części B. Takie to ciała różniące się od siebie, chociaż złożone z jednakowych pierwiastków i w jednakowym stosunku, nazywamy izomerycznymi. Po tych początkowych wiadomościach, które przytoczyliśmy dlatego, iż dostrzeżenie ich jest przed oczywiste, że względu na szczegóły powyżej wyłożone, łatwo jest zrozumieć jakim sposobem cztery pierwiastki, łączące się z sobą po dwa, po trzy i po cztery, a za każdym razem w rozmaitych stosunkach, mogą utworzyć wiele ciał różnych, szczególnież jeśli niektóre z tych związków dają z swej strony wiele istot izomerycznych.

§ 298. Ciała nieustrojowe czyli kopalne, mogą się składać z jednego, dwóch lub więcej pierwiastków połączonych z sobą. Lecz zwykle stosunek tych pierwiastków jest bardzo prosty, dający się wyrazić przez liczby dosyć niskie. Jako przykład, przytoczmy związki, które nas tu najwięcej obchodzą,

poulewają dostarczają roślinie pierwiastków, z których takowa w skutek nowych połączeń, utworzy istoty ustrojowe. Woda, składa się z jednej części (co do objętości) kwasorodu i z dwóch wodorodu, że zaś pierwszy jest szesnastie razy cięższy od drugiego, przeto woda składa się z ośmiu części, co do wagi, kwasorodu i z jednej wodorodu; kwas węglowy, co do objętości, z jednej części węgla i dwóch kwasorodu, co do wagi z trzech pierwszego i ośmiu drugiego; amonjak co do objętości z jednej saletrorodu i trzech wodorodu, co do wagi z czternastu pierwszego i trzech drugiego.

Istoty roślinne są w porównaniu z niestrojowemi daleko bardziej złożone. Po większej części powstają ze związku trzech przynajmniej pierwiastków, węgla, wodorodu i kwasorodu, lub z czterech jeśli do tego przybywa jeszcze saletroród. Stosunki ich są także zawsze daleko zawikławsze, wyrażające się przez liczby daleko wyższe. W istotach zwierzęcych skład staje się jeszcze bardziej zawikłany.

Nie będziemy tu przechodzić wszystkich istot roślinnych, i ograniczymy się tylko na tych, które napotykać w wszystkich prawie roślin, postępując prztem od najprostszyc do coraz bardziej złożonych. Zacznijemy przeto od najgłówniejszych związków potrójnych, to jest powstających z połączenia węgla z kwasorodem i wodorodem.

§ 209. Pomiędzy temi, nasamprzód zajmie uwagę naszą istota stanowiąca szkielet rośliny, seamy komorek, włókna i naczynia; Paven bowiem okazał, że ona wszędzie posiada jednaki skład; że pozorne różnice, jakie się w niej napotkać dają, zależą od innych, zewnętrznych utworów, osadzających się na powierzchni, lub wtiskających się nawet w jej miąższosć (§ 20); że odłączywszy takowe i oczyszczwszy należycie istotę rozczonaną, a którą można nazwać *blamkiem* (*cellulose*), takowa składa się z 24 atomów węgla, 20 wodorodu, 10 kwasorodu, czyli co do wagi z 70 części węgla, 10 wodorodu i 80 kwasorodu. Pokazało się zaś, że skrobia (*amylum, amidon*), § 19], owa istota, która jak już mówiliśmy, ziarnuje się tak obficie i tak zwykle w konorkach, w postaci ziarenek twardych i nierozpuszczalnych w zimnej wodzie, posiada także ten sam skład chemiczny; podobnież ma się z inną jeszcze, równie często napotykaną istotą, lecz która rozpuszcza się w zimnej wodzie,

nie przybiera od jodu barwy niebieskiej, ani fioletowej, a którą nazwano *destryną* (1). Otóż więc trzy istoty posiadające jednakowy skład, a różne piana, a zatem izomeryczne. Łatwo pojąć, że jedna może przejść w drugą, przez odmienienie postaci, skoro tylko ułożenie atomów zostanie taraszonem, że jedna istota, może, w tkankach roślinnych, albo pozostawiać w ziarenkach stałych i nierozpuszczalnych; albo stając się rozpuszczalną, przyjąc zgęstnienie syropu (2), który rozenięczony przez oskalec, rozchodzi się z nią po całej roślinie; albo rozciągając się i zstając w błonę tworzącą ściany nowych komorek, lub podwajającą ściany komorek już istniejących.

§ 300. Mówiliśmy już także o cukrze, jako o istocie często znajdujacej się w roślinach. Zpomiedzy wielu jego gatunków, najwięcej nas tu obchodzi, jako na pospolitsze, cukier zwyczajny czyli trzcinny, i okrzehowy czyli winogronny, które to nazwiska nadano im od roślin tak, illeż go posiadających i w których najdawniej jest znanym. Cukier zwyczajny składa się z 24 atomów węgla, 22 wodorodu i 11 kwasorodu. Okrzehowy z 24 węgla, 28 wodorodu i 14 kwasorodu. Porównując skład ten z podanym wyżej składem i formułą, skrubi i destryny, widzimy iż obadwa mało się od siebie różnią, ponieważ dosyć jest dodać do tamtych dwa atomy wodoroda i jeden kwasorodu, czyli co na jedno wychodzi jeden atom wody, a otrzymamy cukier zwyczajny, a z tego znowuż za do-

(1) Właściwością jest, że woda polaryzowanego, przechodząca przez roztwór w...
(2) Właściwością jest, że woda polaryzowanego, przechodząca przez roztwór w...

daniem czterech atomów wodorodu i dwóch kwasorodu, czyli dwóch atomów wody, otrzymamy enkier okrzuchowy. Zajmującem jest spostrzeżenie, iż stopniowe nbywanie wody, które znamionuje wznoszenie się oskolnicy, daje się wykazać nawet w samych związkach, jakie takowa w sobie zawiera; widzimy bowiem, że na miejsce enkru okrzuchowego ukazuje się zwyczajny, w miarę tego, jak go szukamy w wyższych częściach rosliny, czyli innymi słowy, że enkier okrzuchowy utracą cząstkę wody w skład jego wchodzącą.

§ 301. Przejdźmy teraz do istot bardziej złożonych, lecz których obecność, równie jak poprzedzających, jest zwykłą w tkankach roślinnych. Są to związki poczworne, w których saletrorod przystępuje do trzech innych pierwiastków. Tu należy włoknik zwierzęcy, złożony według najnowszych poszukiwań Dumasa i Cahours, co do wagi z 52,7 węgla, 6,9 wodorodu, 16,6 saletrorodu, 23,8 kwasorodu; białko i sérownik (*caseinum*), ciała izomeryczne ⁽¹⁾, złożone podług tychże badaczy z 53,5 węgla, 7 wodorodu, 15,7 saletrorodu, 23,8 kwasorodu. Włoknik jest nierozpuszczalny, sérownik rozpuszczalny w zimnej wodzie, białko zaś zsiada się w cieple. Istoty więc te saletrorodowe stoją pod temiż samemi warunkami co i powyżej wymienione związki potropane, aby według potrzeb rośliny (§ 302), mogły się uruchomić lub ustabić.

§ 302. Ale i takż sła przeistacza w roślinie te związki, odmiennając czyto sposób ułożenia ich atomów, czy też skład ich pierwiastkowy, przez dodanie kilku części wody? Wprawdzie w pracowniach chemicznych, można sztucznie otrzymać niektóre z tych przemian; lecz to najczęściej za pomocą działaczy nieznajdujących się w ciele ustrojem, które nawet nie byłoby w stanie znieść zanadto nagłego i silnego ich wpływu. Większa część zjawisk zdaje się w nim odbywać w skutek owych powolnych, lecz na znacznej przestrzeni rozrzuconych sił, które nie łatwo się wykazać dają za jednym, odosobnionym punkcie, lecz które, działając na wielu miejscach od razu, dają za wypadek tych drobnych miejscowych działań, skutek ogólny, wskazujący nam ich obecność, lecz niedozwalający zgłębić ich przyrodzenia. Jednakże chemiś udaje się, rzucić światło

⁽¹⁾ Czwartą istotą jest kłajster (*gluten*), otrzymywany ze zbóż; jest on także izomerycznym z dwoma poprzedniami.

na niektóre z tych zagadnień. Jako przykład, dotyczący jednego z najbardziej zajmujących, przytoczmy tu przeistoczenie się w dextrynę skrobi, przez które takowa staje się rozpuszczalną, w niskim nawet stopniu ciepła, i zdolną rozchodzić się po tkankach. Payen i Persoz postrzegli, że czesne skrobi, nagromadzonej w ziarnach zboż, ziemniakach, a nawet poniżej pączków niektórych drzew, znika w chwili kiedy nasiona zaczynają wschodzieć, lub główki albo pączki puszczać; natemniast pojawia się nowa istota, którą oni nazwali *djastazem*, a która posiada tę szczególną własność, że zmienia słabą skojemną ziarenek skrobi i przeistacza je w dextrynę; jest zaś działanie trwałe, dextryna obraca się znowu w cukier, podobny do winogronnego. Działanie to odbywa się i w zimnie, gdyż nawet w temperaturze topiącego lodu, 12 części *djastazu*, tworzą w 24 godzinach ze 100 częściami skrobi 11 cukru; w 20°, tworzą go 77. Okazuje się przeto, iż ciepło pomaga tej przemianie, w istocie, skutek wzrasta aż do temperatury 70—80°, w której *djastaz* rozpuszcza 5000 razy więcej skrobi, niż sam waży. Jestto silny działacz, którego sztuka, naśladowując przyrodę, używa do wyłabiania syropu gumowatego dextryny. Cukru skrobiowego istoty, które teraz tak różniedły mają użytek.

§ 313. Zaczynamyśmy się tu czas niejaki nad składem chemicznym związków naobliczej znajdujących się w roślinie, a które służą jakby za podstawę innym. Pożyteczną było poznać skład ten, aby się postawił w możności zrobienia sobie niejako wyobrażenia o sposobach postępowania, używanych od przyrody do wykonania szeregu przeobrażeń, w skutek połączenia chemiczne pierwiastków, pochodzących z wiadomego źródła połączenia, odbywające się pod wpływem przyczyn czesną dających się oznaczyć, częścią meznanych. Teraz dawać będzie rzucić oko, na zebrane w niewiele ogólnych oddziałów, tane istoty roślinne, które tak są liczne i rozmaite, a które powstają kosztem tych, o których mówiliśmy dotąd, a to w skutek dalszego ich przerobienia.

Nowe istoty zmieniają skład pierwiastkowy, zmniejszając lub powiększając stosunek jednego lub dwóch ich pierwiastków; zkład w obojgu przypadkach wynika. Iż takowe stają się w porównaniu z pierwotnym składem, bogatsze w węgiel, wodorod, saletrorod lub kwasorod. Za przykład posłuży nam tu *di-se-*

włók (sclerogenium); wiemy, iż to jest istota oskorupiająca w drzewie błonę komórek i dlatego przez długi czas uważana za jedno z błonnikiem (*cellulose*). Porównując ich skład, pokazuje się, że drzewnik zawiera więcej węgla i wodorodu, przy tej samej ilości kwasorodu; dla dwóch więc przyczyn musi być ciałem daleko palniejszym: co też doświadczenie potwierdza, gdyż najlepsze drzewo opałowe zawiera stosunkowo więcej drzewnika niż błonnika. Stosunek ten bywa bardzo rozmaity i musi przeto wpływać na niekończącą rozmaitość drzewa, gdyby nawet sam skład drzewnika nie był niezmiennym. Tak np. znaleziono, iż drzewo bukowe zawiera prawie równe części błonnika i drzewnika, dębowe $\frac{2}{3}$ tego ostatniego, a hebanowe $\frac{1}{10}$.

Najoczywistszym skutkiem oddychania, jest osadzanie się w roślinie nabiału węgla, a ogmowanie jej kwasorodu; to ostatnie mogąc w części pochodzić z rozkładu wody, wchodzącej w skład oskorupy, może spowodować w istotach nowo z tejże utworzonych, powiększenie się ilości wodorodu. Wrzeczmy samej, znajdujemy, iż wszystkie istoty utworzone w korze, pod wpływem światła słonecznego, posiadają więcej wodorodu, a nade wszystko węgla; tak np. zielen i mlecz, żywice, olejki i wosk (¹).

Nie ulega wątpliwości, że wszystkie te twory powstają przez działanie światła, gdyż bez niego ubywa ich stopniowo, a nareszcie znikają zupełnie. Namienimy już o wysileniu (*étiolement*), któremu ulega roślina zostająca dość długo

(¹) Nie wspominamy tu o olejach tłustych, gdyż te znajdują się zwykle w owocach, nasionach, i w niektórych włośnikach, wstępując się tworzyć. „Oleje te obejmują związki nierozpuszczalne w wodzie, płynne w zwykłej temperaturze, nie rozkładają się, nie mogą być rozkładane. Wodę nie mające i nie mających z sobą związków w zwojezu i nie mających. „Oleje tłuste i olejki są do spójności, co rozkładają się z czasem słabiej, szkodliwie nie działają, i w swoim stopniu rozpuszczalności w wodzie, a na koniec w wodzie uwalniają się i ulegają rozkładowi. Związki oleiste są, z woskami suche, mniej lub więcej kruche, dosyć łatwo rozpuszczalne w wyśkoku, z niektórymi mającymi pod wpływem ciepła. Okresami tych związków z olejkami i woskami są w przyrodzie i w sztuce i w przemyśle. W przyrodzie nie znajdujemy ich nigdy zupełnie czystych, co też niełatwo znaleźć w sztuce, i w przemyśle w sposób zaradczny i czysty, i kłopotliwy. Woda i olejki i woski wywołują nas zbyt daleko, poza granice dzieła temu naznaczone.

w ciemności, a które kuże się domyślać przemiany zieleni, tudzież istnienie okoliczności przeszkadzających jej powstawaniu. Podobny skutek wywołujący z tejże samej przyczyny, daje się widzieć na sokach właściwych, żywiołach i olejkaach; za dowód dosyć jest przytoczyć zwykłe postępowanie ogrodników, przy uprawie niektórych roślin warzywnych, które rozwijając się na wolnem świetle, nabyłyby sokow ze zbyt mocnym zapachem, z przykrym smakiem, a nawet mogłyby się stać szkodliwemi, jak np. wiele baldaszkowych. Obrzucają oni ziemią młszą części rośliny, mającą służyć do użytku; przez co takowa traci barwę zieloną i bieleje, a zarazem utracą zbyt mocne własności sokow, które przez to stają się przyjemnem i nieszkodliwem.

§ 304. Wpływają oddychanie na zmianę stosunku saletrorodni związków roślinnych? Wiemy, iż powietrze może niekiedy dostarczać saletrorodu, lecz to nie zawsze i w małej tylko ilości. Z drugiej strony, Saussure twierdzi, iż takowy wódz wyciągnie się łatwo nie zbyt obficie wraz z kwasorodem, jednakże i tak, wiele go się znajduje w sokach zawartych w korze, czyli, że związki saletrorodne łączą sokow uległy prześwieczaniu, czy też, że się po prostu tylko pomnożyły. Mlecz wzięty w dostatecznej ilości z rośliny, i zostawiony samemu sobie, zachowuje się jak mleko lub krew, dzieląc się na dwie części, z których jedna jest płynna i przezroczysta, druga zmięta i nieprzezroczysta; w niektórych nawet roślinach, powiedzieć można, iż się staje związkiem prawie zwierzęcym. Jestto jedyń płyn roślinny, który te własności posiada.

§ 305. W komórkach także kory powstają jeszcze owe poczwarte związki, nazywane alkaloidami, dlatego, że nakształt alkalów łączą się z kwasami. W takim też połączeniu, i to z miewielu tylko kwasami roślinnemi, napotykać je w roślinach żyjących. Nowe poszukiwania pomnożyły nadzwyczaj liczbę tych istot; nazwiska ich kończymy zwykle na *ina* (np. chinina, morfina, strychnina i t. d., i t. d.). Razumie się iż poszukiwania te czynione były na roślinach szerególnie odznaczających się swymi własnościami; każda z nich posiada swoje alkaloidy, a niektóre mają ich wiele razem. Alkaloidy otrzymywane z jednej rośliny, mają z sobą wiele wspólnego, jak to można spostrzedz na przykładzie dobrze znanych. Kora chinu posiada ich trzy: cynchoninę, chininę i kuskoninę; wszystkie trzy mają w swym

składzie 20 atomów węgla, 24 wodorodu i 2 saleftrorodu; cynchonina posiada nadto 1 atom kwasorodu, chinina 2, kuskumina 3, tak, że trzy pierwsze pierwiastki, zdają się tworzyć jedno ciało, niedokwaszące się w trzech różnych stopniach, i dające tym sposobem trzy owe gatunki alkaloidów. W tych to istotach zdają się leżeć najsilniejsze własności roślin; mała ilość przywiedzionych tu przykładów, przedstawia nam środki lekarskie i truciźny, bardzo skuteczne i głośnie.

§ 306. Wymieniliśmy tu wiele związków, powstające przez ujęcie pewnej części kwasorodu. Jeśli przeciwie stosunek jego się powiększa, tworzą się kwasy. Kwasy roślinne, których ilość powszechnie chemia znacznie także pomnożyła, rzadko się napotykają wolne w tkankach żywych, zwykle bowiem połączone są albo z alkaloidami, albo też z zasadami alkalicznymi nieustronionymi, wprowadzonymi z oskornicą. Jednym z najpospolitszych jest kwas szczawowy, który jest związkiem podwójnym, zbliżonym do kwasu węglowego, ponieważ różni się od niego nie szym tylko stosunkiem kwasorodu, zawiera go bowiem 3 części i 2 węgla. Inne kwasy są związkami potrójnymi, jak octowy, cytrynowy, pektynowy, jabłkowy, winny i t. d. i t. d.; lub, co rzadziej, poczwórnymi, z dość znaczną ilością saleftrorodu, jak np. kwas szparagowy i t. d. Co się tyczy kwasu pruskiego, ten nie zawiera wcale kwasorodu, a natomiast posiada nadzwyczaj wiele saleftrorodu, bo więcej nawet nieco nad połowę swej wagi. Saleftrorod ten połączony z węglem, stanowi zasadę nazwaną cyanem, która łącząc się znowu z 3 częściami wodorodu, tworzy kwas wodorodny, znajdujący się w miazgach i wielu innych drzewach tej samej rodziny.

§ 307. Wytwarzaniu się kwasów, powstających w skutek powiększenia stosunku kwasorodu, sprzyjać musi oddychanie roślin, w czasie którego pierwiastki owe obficie wchodzi w roślinę; dlatego też największa liczba i ilość kwasów, znajduje się w częściach rośliny nie zielonych, w których pochłanianie kwasorodu ciągle się odbywa; przykłady przedstawiają korzenie i owoce. Uważamy iż to są właśnie też same części, w których zwykle gromadzi się wiele cukru i skrobi, istot mających w składzie swym prawie także sam stosunek węgla i wody, i zmieniających się pod wpływem światła, przez przybrańie większego stosunku wodorodu, a nadewszystko węgla.

Potrzeba więc było, aby takowe, w miejscach gdzie się gromadzą, albo nie zmieniały się wcale, skoro się już raz utworzą, albo też, aby zmieniając się, mogły się wrócić do swego pierwotnego składu, przez usunięcie nadmiaru węgla, osadzonego w częściach zielonych w skutek oddychania dziennego. Właśnie też ten skutek sprowadza drugi okres, czyli drugi sposób oddychania, i to właśnie tłumaczy jak się zdaje, potrzebę kwasorodu jaką objawiają części podziemne, i przyjazną wpływ, jaki noc wywierają na roślinie, przez przywracanie roślinom, po zbyt silnem działaniu dziennem.

§ 308. Ziemiwszystkiem, pochłanianie kwasorodu przez części roślinne, nie jest zjawiskiem właściwem życiu. Jeśli części te obumarłe zostawiać będą w zetknięciu z wodą i kwasem odem takowy znikną, łącząc się z węglem istoty roślinnej, i tworzy kwas węglowy. W czasie tego powolnego palenia się, części roślinna zmienia postać i barwę, zamieniając się zwolna w proch czarnawy, znany pod imieniem ziemi czarnej, albo *prochnicy* (humus) w której znaleźć można pierwiastki istniejące w żywej roślinie; stosunki ich tylko zostały zmienione. Jednakże część węgla pozostaje i tu w połączeniu z pierwiastkami wody, daje związek bardzo podobny do skrobi, od której różni się tylko mniejszą ilością wody (posiada jej bowiem zamiast 10, tylko 6 (z set. na 34 węgla). Związek ten nazwany *ulminą*, nie jest rozpuszczalny w wodzie, ale staje się takim przez połączenie z alkalinami zwykle obecnymi w próchnicy, które powstawanie właśnie przyspieszają. Większa część fizjologów przyznaje mu wielką ważność w roślinie, gdyż połączoną z wapnem na przykład, rozpuszcza się w wodzie, zostaje wessana przez roślinę tkwiącą w próchnicy, a następnie potrzebując tylko połączyć się chemicznie z kilkoma jeszcze częściami wody, a posiadać będzie skład skrobi i staję się obilnem źródłem utworów ustrojowych. Jednakże niedawno Luchez, położył niemiernie to w wątpliwość, zarzucając że ulmina potrzebuje do rozpuszczenia się 2500 razy więcej wody niż sama waga, a przeto, że wszystka woda wessana przez roślinę, może tylko małą część tego związku w sobie zawierać; dalej, że woda, musi wraz z ulminą zabierać, a po rozkładzie jej pozostawiać w tkankach istoty alkaliczne, które były z nią połączone, a jednak ogół tych istot, jak się o tem przekonac można z popiołu rośliny, wykazuje także mało

tylko znaczącą ilość nieminy. Zład wnosi on, że większa część węgla zawartego w oskolnicy, nie z tego źródła pochodzi, lecz z kwasu węglowego, wywołanego przy rozkładzie szczątków roślinnych, rozpuszczonego w wodzie i z nią wessanego przez korzenie. Jakiegokolwiek przyjmniemy objaśnienie, zawsze pewna, że ziemia jest dla rośliny obfitym źródłem węgla, a to tem bardziej, im go więcej zawiera w stanie ułatwiającym rozpuszczanie się jego w wodzie.

§ 309. Jednakże widzieliśmy, że roślina czerpiąc znaczną ilość węgla z powietrza, mogłaby, ściśle rzecz biorąc, obejść się bez tego, który się w ziemi znajduje, i że nasienie, któremu za całą żywność dostarczali byśmy czystej tylko wody, mogłoby się rozwinąć w dość doskonałą roślinę. Wszakże, rozwijanie to ustaje na pewnym punkcie i nowe tkanki nie tworzą się dalej. Pomiedzy koniecznemi przyczynami tego zatrzymania się, które łatwo pojąć, pierwsze trzyma miejsce okoliczność, kilkakrotnie tu już wspomniana. Wszystkie nowo powstające tkanki, odznaczają się obfitością istot saletrorodnych, które zatem uważać można za jeden z warunków początkowego ich rozwijania się. Wszystk zas saletrorod zawarty w nasieniu, gdzie oberność jego wprawdzie jest stałą, uści się wyczerpnąć wskutek wzrastania rośliny, nawet pomimo dodatkowego zaopatrzenia, jakie takowa otrzymuje i ciekody z powietrza. Zatem roślina z ziemi musi czerpać resztę saletrorodu, którego niezbędnie potrzebuje, aby się mogła dalej rozwijać.

§ 310. Ilość tegoż zawarta w wodzie ziemi, pochodząca czyli z rozтворzonych w niej niektórych soli, miedzych w swym składzie saletrorod, czy też zwyczajow ammoniakalnych, które deszcz z sobą przynosi, nie byłaby wystarczającą, gdyby nie sole gromadzące się na powierzchni szczątków roślinnych i zwierzęcych, z których szczególnie ostatnie są tak bogate w związki saletrorodne. Zładło użyteczność nawozu w miejscach, w których człowiek chce otrzymać wiele roślin, skupionych na małej przestrzeni; roślin, które będąc po większej części przeznaczone na żywność dla zwierząt, muszą w tkankach swoich wiele związków saletrorodnych osadzić; zład konieczność nawozu tam, gdzie rośliny owe, np. gatunki zboż., nie biorą saletrorodu prosto z powietrza. Pierwiastek ten wchodzi najprzód w roślinę w ammonjaku.

§ 311. Zpomiedzy istot dostarczonych przez ziemię, wypada nam jeszcze zastanowić się nad temi, które należą do królestwa kopalnego, tudzież nad wpływem ich na roślenie. Wpływ ten może być dwójaki. Jeden, wywierany przez związki nierozpuszczalne w wodzie, które zatem otaczają tylko korzenie, mieszając się ze szczątkami roślinnymi i zwierzęcymi, z jakich się składa tak nazwana ziemia roślinna; drugi pochodzący od związków rozpuszczalnych, które zostają wprowadzone w roślinę i mieszają się z oskólnicą.

§ 312. Łatwo pojąć bez długich nawet objaśnień, jak ważnym jest wpływ pierwszy i jak się znieść może według pierwotnych właściwości ziemi. Głota, która chętnie przyciąga wodę i piasek, który takową z łatwością całkowicie utracą, przedstawiają dwa przeciwne warunki, pod jakimi żyć mogą tylko rośliny wcale od siebie różne; pomnę zaś, że większa część roślin wymaga koniecznie, z jednej strony wody wewnątrz, z drugiej przystępu powietrza do korzeni, wleśnieny ztąd że na przybliższe stosunki roślenia przedstawia stosowną mieszankę arcyborodnych części, zastrzegając dostateczną ilość wody i zarazem pozwalając wolnego przejścia powietrza. Istoty kopalne posiadające własność wiązania kwasu węglowego i amoniaku, mogą zgromadzić pewną część tychże, która inaczej byłaby się uciekała i zatrzymać ją jakby w zapasie, z którego roślina czerpać może, oprócz ilości dostarczanej jej wprost z powietrza, lub w przodzie już rozpuszczonej w wodzie. Teżo przyzwykłe przypuszczenie Liebige pomysłowy wpływ gipsu i soli żelaznych; gips bowiem, rownie jak miedokwasy żelaza i glinaka, przyciągają amoniak i tworzą z nim związki stałe, z których on powoli po każdym deszczu się odtłuszcza i rozpuszcza w wodzie, wysanej przez znajdujące się w pobliżu rośliny.

§ 313. Ież więcej nas tu obchodzi znajomość istot kopalnych, które rozpuszczając się wchodzą i wcielają się w roślinę. Raz wprowadzone, mogą albo zachować stan swój ciekły, albo też zmieścić się w stałe, czy to w skutek wyparowania wody, w której były rozpuszczone, czy też że na drodze swej spotykają kwasy, z którymi tworzą sole nierozpuszczalne, zostające odtąd na miejscu, w którym powstały. Wymieniliśmy już (§ 20—22) kształty jakie zwykle przybierają istoty kopalne, znajdujące się w tkankach rośliny, tudzież miejsca, gdzie je

najczęściej napotykamy. Ilość istot kopalnych stoi zwykle w stosunku do działalności roślnia, ponieważ takowe pociąga za sobą przejście większej ilości wody, a przeto i istot w niej rozpuszczonych. Ilość istot, które powstają w roztworze, jest różna w różnych czasach; Istoty zaś nierozpuszczalne mogą się tylko pomnażać z wiekiem. Ilości te łatwo można obliczyć po spaleniu rośliny. Ogień bowiem niszczy wszystkie bez wyjątku istoty ustrojowe (co także stanowi jedno z ich piętn); pozostawia zaś istoty kopalne zawarte w roślinie, a których pozostałości tworzą popioł. Wążąc zatem ciało roślinne, a potem popioł pozostały po jego spaleniu, otrzymujemy stosunek szukany.

§ 314. Z istot kopalnych, najczęściej znajduje się w roślinach potaż i soda, wapno, magnezja, krzemionka, rzadziej glinika, niekiedy cokolwiek żelaza i manganu. Ciąta te mogą być już w stanie soli przez połączenie się z niektórymi kwasami kopalnymi, jak siarkowy, fosforowy i t. d.; co nam tłumaczy obecność w niektórych razach siarki i fosforu. Z kwasem węglowym połączenie następuje może zewnątrz lub wewnątrz rośliny. Sól przeto powstała wewnątrz, przez połączenie z kwasami roślinnymi i zasługujące na nazwę kopalno-roślinnych, składają się najczęściej z wapna lub potażu i kwasu szezawowego, jabłkowego, cytrynowego, i t. d.

§ 315. Jasną jest rzeczą, że przyrodzenie tych związków musi zależeć od własności ziemi, w której żyje roślina. Jeśli ona może brać w siebie to tylko, czego jej druga dostarczy. Albowiem ona co bądź bez wyboru? czyli innymi słowy, zawlecz roślina dlatego te a te istoty kopalne, że takowe znajdują się w ziemi na której rośnie, lub czy właśnie dla tej ostatniej przyczyny tam rośnie? Dla niektórych roślin, odpowiedź nie może być wątpliwą. Tak np. większa część tych, które rosną na brzegu morza, zawiera wiele sody pochodzącej z chlorku sodu, czyli soli morskiej; i te właśnie rośliny nie rosną gdzie indziej, prócz chyba w blizkości żup solanych, położonych nawet daleko od morza, lecz które im dostarczają tej samej soli. Takowa przeto jest im konieczna potrzeba; nie biorą one jej dlatego, że ją tam znajdują; lecz dlatego tam właśnie rosną, że jej tym sposobem dostać mogą. Niektóre rodziny bardzo blisko pokrewne, to jest podobne sobie we wszystkich głównych punktach swej ustrojuści, posiadają w tkankach swych jedna-

kowe istoty kopalne, a złąd wnieść należy, iż obecność tychże stoi w związku z ich ustrojunością. Rodzina traw przedstawia podwojny tego przykład: nasiona ich dojrzałe (w zbożach), zawierają dosyć obficie fosforan magnezji i amonjaku; łodygi zaś, bez wyjątku prawie, krzemionkę, która oskorpia ich naskórek i węzły (§ 20). Ta właśnie krzemionka nadaje słomie własność nie ulegania długi czas gnicie, tudzież gęstość i twardość tak wielką, że szczyrbi często kosy, a powierzchwne grubszych łodyg, jak np. w trzcinie rolaug, dają ognia o krzesiwo.

Zdarza się jednakże często, że ta sama roślina żyjąc na różnym gruncie, nie posiada tych samych soli. To, podług Liebig'a, dlatego, że niektóre zasady, mogą się wzajemnie zastępować, a mianowicie takie, które się łączą z jednemi kwasami roślinnemi. Twierdzi on nawet, że stosunki tych kwasow w roślinie, w której się jako istoty ustrojowe znajdują, są poniekąd stałe, a przeto zasady łączące się z niemi, lubo różne podług gatunku ziemi, wchodzą jednakże w równoważnej ilości.

§ 316 Wnosie więc można, że wszystkie te istoty, lubo niestrojowe, mają jednakże wielki wpływ na ustrojuność: że ich ilość i jakość stoi w pewnym związku z potrzebami rośliny, w związku, który jest stałym dla pojedynczych roślin, albo nawet dla pewnych oddziałów tychże. Ciała więc kopalne wywierają podwojny wpływ na życie roślin: najprzód ogólny, ponieważ gromadzą w ich pobliżu znaczne zapasy pierwiastków prawdziwie pożywnych; powtórę szczegółny, ponieważ wchodząc w nie, nuczają im związków, które mieszają się z istotami ustrojowemi, nie dając się jednak przypodobnić, pobudzają je, zamięlają w stałe, lub zohojotwiają w części; które, pomimo tego, że najeźsciej nie jesteśmy w stanie objaśnić sposobu ich działania, zdają się być niezbędne potrzebnemi dla życia, chociaż go same nie posiadają, i które nakoniec nie są jednakowe w różnych roślinach. Umiejętny rolnik poprawia glebę rozmaitemi istotami niestrojowemi (np. gipsem, marglem, popiołem i t. p.), odmienna je podług własności ziemi i płodów, których wydawaniu chce dopomóc.

§ 317. **Wydalenie (excretio).** Ciała ustrojowe bierze w siebie istoty z zewnątrz pochodzące; wyciąga z nich, odkłada na stronę, *wydziela* to wszystko, co mu może służyć za pożywienie. Wtedy powstac jeszcze może pewna część nie-

zdalna na ten użytek, ciało więc stara się jej pozbyć, i wyrzucić na zewnątrz, czyli według wyrażenia naukowego, *wydalic*. Istoty wydalone, albo zatrzymują skład jaki posiadały przed wejściem w ciało, albo też zmieniają go w skutek związków zaszłych po ich wejściu w ciało.

U zwierząt (z wyjątkiem wszelako tych, które mniej doskonała ostrożność na najniższych stawia szczeblach), istoty wydalone znajdują gotowe drogi, któremi mogą się dostać na zewnątrz; są to zwykle kanały przeznaczone na ten użytek i zwane wydalnicami; dlatego po większej części badawce tych istot jest tu łatwiejszym; lecz inaczej rzecz się ma w roślinach. Wprawdzie Ad. Brogniart dostrzegł małych kanałików w gruczołach znajdujących się w głębi kwiatu niektórych *Iljowatych*, lecz rzec można, iż w ogóle kanały takie nie istnieją, a istoty mające być wyrzuceniami, nie znajdują tych dróg otwartych nad te, które służą także do przepuszczania istot pożywnych. Jeśli więc nie wychodzą z gruczołów powłoczonych i wprost na zewnątrz otwartych, muszą wysię albo wykros ścianą naskórka, albo przez szparki lub inne przerwy, jakie się na powłoczce rośliny znajdują.

§ 318. Rozróżnić należy trzy oddziały istot wyrzucenych tym sposobem na zewnątrz i mianowicie objętych pod jednym nazwiskiem istot wydalonych:

1^o Takie, które rozpostarte będą na powłoczce, służą tejże za ochronę, a przeto potrzebne są dla życia. Są to w ogóle istoty żywiczne, lub woskowe, nie przepuszczające wody i mogące zatem za pomocą tego rodzaju pokostu przeszkodzić z jednej strony wpływowi zewnętrznej wilgoci na tkanki, z drugiej unarowiać parowanie. Pierwszy z tych użytków widzimy np. w łuskach pączków wielu naszych drzew, zabezpieczonych grubszą lub cieńszą takową warstwą, od zimnego i wilgotnego powietrza w zimie. Pączki topoli i kasztanowca posiadają nadzwyczaj wielką ilość tego żywicznego wysięku. Drugiego użytku owej istoty, należy się domniemywać u większej liczby roślin, które ją w lecie posiadają, nadewszystko, jeśli rosną w granie piaszczystym i suchym, gdzie im często zbywa na wodzie, i gdzie przeto tak wiele na tém zależy, aby woda jak najwolniej z tkanek parowała. W wielu okolicach (lub, indziej Andów peruwiańskich, gdzie ziemia i powietrze są długi czas suche, mnóstwo krzewów posiada to

wspólne piętno, że powierzchnia ich powłoczona jest wysiękami żywicznymi. Obfitosc włosów gruczołowych, albo małych gruczołków pokrywających powierzchnią, jest in zwyczajną. Lepnica zwisła i lepka (*Silene nutans et viscaria*), firletka smółka (*Lychnis viscaria*), a osobliwie dyptan, dają pospolite i łatwe do znalezienia przykłady.

Istoty woskowe posiadają piętno i użytek podobny. Oneto tworzą ow pyłek białawy pokrywający wiele liści, np. kapusty, i niektóre owoce, jak śliwka, winogrona, i stanowiący to, co zwykle nazywają barwą (*pruina; szron, sadz*). Liść taki zanurzony w wodę, nie macza się wcale; a ponieważ po większej części powłoczka woskowa ukazuje się albo obficie, albo nawet wyłącznie na powierzchniach dolnych, które są zwykle najgłówniejszym siedliskiem parowania, można zatem wnosić ztąd, iż przeznaczeniem jej jest mniósć parowanie i zatrzymać płyny wewnątrz roślin: widocznie to jest w owocach, gdzie gromadzą się soki płynniejsze i obfitsze, niż gdzieindziej. Nie znajdujemy osobnego narzędzia wydzielającego wosk, tworzy się on bowiem w komórkach najzewnetrzejniejszych i wysięka ztąd na zewnątrz. Ło bygi niektórych palm, a szczególnie woskopalmu andyjskie (*Ceroxylon andicola*), są powłoczone grubą warstwą tej istoty, która jak się zdaje, wysięca się ze spodu liści.

Warstwa lepka powłoczająca większą część roślin podwodnych, tak morskich, jakoteż wod słodkich, przeznaczona jest także przeważnie do ochrony tkanek, które zasłania od wpływu cieczy otaczającej, w którejby inaczej wymiękły. Lecz czyli istota, która ją składa, wytwarza się w tkankach i wysięka potem na zewnątrz tak jak żywica albo wosk, nie wiadomo; Mohl utrzymuje, że to jest istota międzykomórkowa rozlana na zewnątrz (§ 15).

§ 319. 2^a Istoty wyrzucone na zewnątrz, mogą być tożsame z istotami, jakie się wewnątrz znajdują. Jest to tylko część tychże występująca z tkanek na wierzch. Oczywiście przeto nie można ich uważać za istoty prawdziwie wydalone, to jest odrzucone, jako niezdadne do żywienia; stały się one takimi chwilowo jedynie, ponieważ każde ciało może pewną tylko ilość pokarmu pożywać i przechowywać w zapasie; wszelki zaś nadmiar musi sobie szukać przejęcia, któreby się ze zwykłych sobie dróg mógł wydostać. W takim przypadku często kora,

parta od wewnątrz ku zewnątrz przez ów nadmiar, rozszczepia się i toruje mu drogę. Przez takie szpary wylekają gumy, soki właściwe, żywice, jak to można widzieć na niektórych na-zych drzewach, np. gumy na wśniach, sliwach, żywice na jodłach i innych iglastych. Zbytek tych istot sprawiający ich wypływ, bywa często połączony ze zdrowem i silnem rośnięciem, i może nawet być jego wynikiem; lecz w innych razach jest raczej chorobą rośliny, zepsuciem równowagi w czynnościach. W szeregu przemian chemicznych, jakim ulegać mają pierwiastki pożywne, może np. zbywać na którym z potrzebnych warunków, a ztąd rodzaj przeszkody. Istota wytwarzająca się, nie zostaje obieraną przez narzędzia, w których mają się dalsze jej połączenia odbywać; gromadzi się więc zaudło w jednym miejscu, i może nawet niekiedy przejść w związki nowe i niezwykłe.

Istoty, o których mówimy, wychodzą w postaci płynów i Seciekają po korze; lecz niehawem gestuleją na powietrzu, a nawet mogą utworzyć wcale twarde bryły. Niektóre wchodzą w liny jeszcze sposób, jak olejki, które ulatniając się, przenikają przez tkanki ulenarnszone.

§ 320. 3^o Istoty niezdatne do żywienia i wyrzucane na zewnątrz, zasługują właśnie na imię wydaleni; lecz trudno jest powiedzieć, które istoty w roślinach są prawdziwe w tym przypadku. Same nawet otwory gruczołów, które jak widzieliśmy wypływają lub ulatniają się na zewnątrz, mogą nas pod tym względem w powątpiewaniu zostawić, poulewać być może, iż w części zostają wessane i wcielone w ogół płynów pożywnych, a tym sposobem, część ubywająca na zewnątrz, byłaby tylko, jak w poprzedzającym razie, nadmiarem, którego się tkanki pozbywają. Ale czy istnieje droga ogólna, na której cudo roślinne, wyczerpawszy zisot pożywnych wszystkie cząsteczki, jakie tylko mogły być przypodobnione, oddala na zewnątrz inne, które się na ten użytek nie zdały? Wiele pisarzy sądziło, że podobna czynność przynależy korzeniom, a teoria zdaje się być usprawiedliwioną rozumowaniem. Oskólnica, wchodząc przez korzenie, przebiega najprzód cały układ drzewny, następnie ustraja się w korze, przez którą zstepuje, dostarczając w swym biegu wszystkim częsciom pierwiastków pożywnych i przybysując tym sposobem do korzeni, na konieczności których musi być w części ogołoconą z owych pierwiastków, jakie

rozdzielała po drodze. Pytanie teraz, czy pozostałość wydalaną bywa w tem miejscu na zewnątrz, jako odchód, lub czyh na nowo powraca w roślinę mieszając się z nieprzerobionym jeszcze sokiem, tak jak krew żylna u zwierząt. To pewna, że na wielu korzeniach, dają się widzieć około kończyń maleńkie gruzełki lub płateczki istoty galaretowatej lub śluzowatej, która wsiąka wodę i wzdyma się przez to. Onato właśnie przyciąga często kroć małe ziarenka ziemi lub piasku, które mocno przylegają do końców korzeni, pomimo wszelkich starań aby je odłączyć. Trudno przypuszczać, aby to nie była jedna z istot wydalaných przez korzenie.

Lecz możnaż ztąd wnosić, że to jest pozostałość złożona z cząstek płynu pożywneę, niezdalnych do żywienia? Doświadczenia Macair'a zdawały się niewątpliwie tego dowodzić, tak przez robień niektórych z tych istot, w porównaniu z sokami pożywneimi téjże samej rośliny, jak przez postrzeżenie, iż rozkławy różnych soli trujących (occiaku ołowiu, saletianu srebra, i t. d.), wessane przez roślinę, której korzenie wstawiano potem w czystą wodę, niezadługo okazały się w takowy: ztąd wniesiono, że roślina pozbywa się na téj drodze istoty niewłaściwej, lub szkodliwej utrzymańu życia. Lecz doświadczenia podobne, dały Lingerowi, Meyenowi i Walserowi, wypadki przeciwnie. Trudno jest wniesć cokolwiek pewnego o tym przedmiocie.

§ 321. Nauka ta, raz przyjęta, mogłaby prowadzić do ważnych następstw. Gdyby była prawdziwą, roślina zgromadzałaby przeto około siebie w ziemi, związki niezdalne już do jej żywienia; co by nam tłumaczyło, dlaczego korzenie muszą się coraz dalej posuwać dla szukania żywności, i dlaczego drzewo nie udaje się na miejscach, w których rosło inne, z tegoż samego rodzaju. Są rośliny, które wlocznie szkodzą innym, roślinie w ich pobliżu; są przeciwnie i takie, które chociaż skupione, ulają się jednak. To dlatego, że ponieważ wydalenia korzeniowe różnią się podług roślin, istoty odrzucone przez jedną, mogłyby bardzo szkodzić drugiej, lub téż przeciwnie sprzyjać jej, tak jak widzimy, że odchody jednych zwierząt, mogą innym służyć za pożywienie; rośliny, które się unikają, znajdowałyby się w pierwszym; te zaś które się wyszukują wzajemnie, w drugim przypadku. Rolnik, uprawiając rośliny roczne, nie może zwykle spodziewać się wielce obfitych,

kolejnych zbiorów tego samego gatunku roślin; musi przeto takowe odmieniać, a doświadczenie naucza go, jakiego ma się w tem trzymać porządku, aby wychował, a nie zjałowił roli. Na tem zależy tak nazwana nauka płodozmian, któraby zatem była tylko zastosowaniem poprzedzającej teorii, i czerpała objaśnienia z poszukiwań czynionych względem przyrodzenia wydeleń korzeniowych.

Dodajmy jednak, że teoria ta nie jest wcale konieczną dla objaśnienia pomienionych faktów. W istocie jasną jest rzeczą, że gdy roślina, żyjąc w ziemi, odbiera jej większą lub mniejszą ilość istot pożywnych; zatem roślina tegoż samego gatunku, mająca też same potrzeby, następując po pierwszej, może nie znaleźć dostatecznej ilości owych istot; roślina zaś innego gatunku, mająca inne potrzeby, może w tém samém miejscu znaleźć związki takiego przyrodzenia i w takiej ilości, jakiej właśnie jej przyrodzenie wymaga. Nowe szczególnej doświadczenia, o których mówiliśmy wyżej, rzucają światło na to zadanie. Są rośliny, które jak zboża, ciągną wszystkiej swój siałorod z ziemi; inne znowu jak niektóre strąkowe, mogą go brać z powietrza. Te więc, mogą nastąpić po pierwszych, i nie ulegną przez to wycieńczeniu. I właśnie też następstwo zbóż i roślin strąkowych, jest jednym z najpospolitszych w gospodarstwie płodozmianem. Po kilku zaś omyśleniach odmianowych zasiewach, rola odzyskuje dawny swój skład, pod bezustannym wpływem działaczy powietrznych.

§ 322. Wypadałoby tu może wspomnieć o barwach i o cieple właściwym roślin; gdyż te zjawiska zależą, równie jak większa część wyżej wyłożonych, od połączeń i rozkładów chemicznych. Gdy jednak największą rozmaitość i natężenie barw, napotykamy w kwiatach, gdy dalej wywyższanie ciepła najwidoczniej objawia się przy rozwijaniu się kwiatów, odłożymy więc (§ 620—648), to zadanie aż dołąd, dopokąd nie poznamy kwiatu w szczególności; dotychczas bowiem uważamy go tylko w jego stosunkach z resztą rośliny.

WZRASTANIE TKANEK,

§ 323. Wypadkiem żywienia jest wzrastanie rośliny. Narzędzia jej proste rozrastając się i pomnażając, spowodowują

odpowiednie powiększenie narzędzi złożonych. Wypada nam więc rozebrać z kolei sposób rosnienia jednych i drugich.

Nie będziemy się tu zatrzymywać nad sposobem w jaki komórki, włókna i naczynia powiększają się i grubieją, o czém już w pierwszych rozdziałach dotyczących tych narzędzi była mowa, równie jak o porządku w jakim zwykle te różne narzędzia rozwijają się jedne względem drugich. Lecz dotąd nie zajmowaliśmy się sposobem ich rozmnażania się, wypada więc wyłożyć takowy w tém miejscu. Ponieważ zaś wiele roślin składa się wyłącznie z tkanki komórkowej; ponieważ wszystkie inne postaci wychodzą początkowo z komórki, zadanie przeto nasze npraszczą się do poszukiwania sposobu, w jaki się rozmnażają komórki. Pojęli to dobrze najbieglejsi fizjologowie, zwracając postrzeżenia swe na ten zasadniczy punkt, na ten początek wszystkich tkanek. Nie można się dziwić że tam, gdzie idzie o zbadanie najdrobniejszych części na jakie roślina rozłożoną być może, w pierwszym ich ukazaniu się, postrzeżenia i teorie na nich uzasadnione, różnią się czasami od siebie. Przeszczepimy tu na krokum wykładzie najnowszych mniemań.

§ 324. **Wzrastanie tkanki komórkowej.** — Rozmnażanie się komórek może się odbywać w rozmaity sposób. W rosnących na prostszych, jak np. w wielu gronach (owych zielonych młokach, znajdujących często w wodach lub na powierzchniach wilgotnych, a które składając się z komórek zrośniętych z sobą kościami, tworzą tym sposobem rurkę, w pewnych odstępach poprzągradzaną), widzieć można wyraźnie, że komórki obte nabývszy pewnej długości, przedstawiają jedno lub co rzadziej, kilka zwięzów, tak jak gdyby sciana ich, zaginała się poprzecznie ku wewnątrz; zwięźlenie to staje się coraz znacniejszym, tak, że w końcu powstaje w skutek tego przegroda zupełna, która następnie rozwija się, a wtedy otrzymujemy dwie lub więcej komórek utworzonych z podzielenia się jednej, dzieje się to najczęściej, lubo niezawsze, z komórką tworzącą kończynę rurki ogólniej. Niektóre z komórek środkowych posiadają często tak wyższym kościem małą boczną wydutność, która się powoli przedłuża, a następnie, doszedłszy mniej więcej długości komórki, z której wychodzi, oddziela się od niej przy swej podstawie, przez nową utworzoną przegrodę, podobną do dopiero opisanej. Tym sposobem powstają gałązki boczne glonów.

Rurki ramiennicy dzielą się w podobny sposób, a to nawet nle-
kiedy, nie przez poprzeczną lecz przez podłużną przegrodę,
z kąd oczywiście otrzymujemy z jednej komórki, dwie oboczne,
nie zaś ponad sobą leżące. W różnych tych przypadkach wy-
odrążenie komórek wypełnione było istotą ziarenkową, której
ogół dzielił się jednocześnie i tak samo jak i komórka. Podobną
jest do prawdy, że ten sposób rozmnazania się, może także
istnieć w komórkach roślin wyższych, a szczególnie w tych,
które ułożone są w rzędy proste.

§ 325. Inny sposób, uważany wprzód i teraz jeszcze od
wielu za powszechny, jest ten, który wynika z powstania wielu
komórek wewnątrz jednej dawniejszej. Raz, ściany tej macie-
rystej komórki tworzą wydłużności na wewnątrz, które się
nakoniec spotykają i przecinają przeto jedno wyodrążenie na
kilkka; z tych każde zawiera pewną ilość istoty ziarenkowej.
Aż dotąd sposób rozwijania nie różni się od przypadku poprze-
dzającego; lecz później, każda z tych białek ziarnkowych,
powiększy się własną okrywą, a zład powstaje tyluż oddziel-
nych komórek, obj tych okrywą wspólną; a jeśli, co się często
zdarza, takowa zładka w skutek wessania, komórki stać się
wcale samodzielnymi. (Zeszek) komórki leżą od samego początku
wolne, w wyodrążeniu komórki macierzystej, która w tym razie
albo pozostaje, albo, co zwykłej, bywa wessaną.

§ 326. Nakoniec komórki mogą powstawać wewnątrz, niemi
wyodrążeniu rośliny, w przestworach pomiędzy komórkami da-
wniejszemi, jak to i.p. widzimy pomiędzy drzewem a korą
dwuliścennych, gdzie się gromadzi miazga.

§ 327. Ale pod jakąż postacią występują w początku samym
te komórki, utworzone czyto we wnętrzu dawniejszych, czy
też w przerwach tkanki: przez jakie kości przechodzą, zanim
otrzymują postać komórek istniejących przed niemi?

Podług Schleiden'a tkanka komórkowa przedstawia nasam-
przód roztwór gumy, który następnie gestnieje w galareję.
W takowej dają się spostrzedz liczne, ciemne i nadzwyczaj
drobne punkta. Niektóre z nich służą za punkta środkowe,
około których gromadzi się zbiór ziarenek stanowiący *jąderko*
czyli cytoblast (§ 21). Jąderka są to zwykłe ciała soczew-
kowate, w dwuściennej więcej zaokrąglone, w jednoliscien-
nych bardziej podłużne i pospolite większe. Skoro dojdą
ostatecznych swych wymiarów, wzrasta się na jednej z ich po-

wierzchni, jakby bańka, siedząca na nich nakształt szkiełka zegarkowego; takowa wzdymając się coraz bardziej, tworzy nakoniec pęcherzyk, w którym jąderko małą tylko zajmuje przestrzeń i zostaje zagłębione, albo nawet zupełnie jakby wprawione w jeden z kątów ściany, podwajającej się i grubiejącej w tem miejscu. Najczęściej zostaje wessaniem i ztłuka około tego czasu, kiedy komórka nabywa doskonałego swego kształtu; jednakże pozostaje niekiedy, jak to można widzieć w pewnych narzędziach, np. włosach, w których spostrzegamy krążenie (fig. 222, *n n*), tudzież w niektórych rodzinach, jak np. ciernicowatych i storczykowatych.

Zarzucają Schleiden'owi, że jąderka ukazują się niekiedy później od komórki. Zresztą, chociaż on przekonał się o ich obecności w młodych tkankach wielu narządzi, nie dostrzegł ich jednakże w dwóch głównych siedliskach powstawania komórek, tojest w miazdze i koczynach korzonieczkow. gdzie przynajmniej nie jest pewnym ich obecności. Wszędzie zaś gdzie je znalazł, młode komórki tworzyły się w komórkach macierzystych.

§ 328. Podług Virbel'a, w szędzie, gdzie tkanka ma powstawać, znajduje się miazga. Jestto zrazu płyn śluzowaty, gęstniejący powoli w galareję. Wtedy postrzedz w nim można małeńkie piamki, w postaci kropek; lecz to są małeńkie wydrążenia, które się zwolna powiększają (miazga komórkowa); w miarę powiększania się wydrżeń, przegrody oddzielające je, zrazu grube i miłkie, ciemnieją i przybierają kształtną postać, której dotąd nie miały: jestto tkanka komórkowa, dotychczas jeszcze jądrociąga, dająca się pod względem postaci i pozoru porównać z pianą mydlaną. Następnie przegrody rozdławiają się, albo w całej swej rozciągłości, albo tylko ku węgom, a tkanka rozdziela się na tyle odrębnych ciałek, ile było wydrżeń; otrzymujemy więc na miejsce tanki we właściwem znaczeniu komórki osobne. Miazga ukazuje się prawie wszędzie, nie tylko w wielkich odstępach tkarek, gdzie przyzwyczajeni jesteśmy ją widzieć, lecz także w przestworach międzykomórkowych, które rozszerza, tudzież we wnętrzach komórek i naczyn. Jeśli się także rozwija, wydrążenia te mogą się zapewne tanką komórkową, lecz częściej jedna komórka tłumi inną, i wypełnia wydrążenie, okładając się na ścianie, którą tym sposobem podwaja; następnie może z kolei sama być podwojoną podo-

bnież, przez komórkę trzecią; w ten sposób objaśnia się grubienie komórek, włókien i naczyń. Zdarza się także bardzo często, że miazga zebrana w tkankach, przestaje na pierwszych stopniach swego rozwinięcia i zostaje wessana.

§ 329. Unger przyjmuje ten szereg widocznych przemian miazgi, lecz uważa za złudzenie jednością łose pierwiastkową tkanki. Powiada on, iż przekonał się o odosobnieniu komórek od samego początku, chociaż grube, miękkie i scisnione ich ściany, nie łatwo dają spostrzedz linją odgraniczającą. Ta pierwiastkowa niezależność komórek, uważaną była powszechnie i bez sporu, dopóki tutowego nie wzniciły ostatnie prace Mitrbe'a.

§ 330. W jakiż teraz sposób powstaje sama miazga? Zdaje się, że kosztem soków najbardziej przerobionych, jak tego dowodzą bezne i trafne doświadczenia Duhamel'a względem tworzenia się drzewa dwuliściennych. Cienka blaszka cynowa wprowadzona między drzewo i korę, dozwoliła przekonać się, że wszystka miazga pochodzi od kory. Po odłączeniu kawałka kory tak, że takowy górny tylko jeszcze czasą trzymał się rośliny, i po odjęciu wierzchnich warstw drzewa pod spodem leżących, miazga znalazła się znów pod owym kawałkiem kory, skoro tenże powroconym został do swego dawnego położenia. Po odjęciu obrączkowego kory, i zabezpieczeniu od wysychania rany zład powstaje, miazga wychodziła obficie zpod góry kory i drzewa na brzeg rany wyższym, na niższym zaś daleko skąpiej. Wnieśliśmy zład, że miazga powstaje z soków zstępujących kory, a nie z soków wstępujących, do czego mogłaby podać myśl, tożsamość składu chemicznego tych soków, ze składem błonika, a tem samem znacznej ilości innych istot ustrojowych, zapadających się w oskolnicy.

§ 331. Komórki rozmnażają się niekiedy z nadzwyczajną szybkością. Młode pędy niektórych drzew naszych przy sprzyjającej porze na wiosnę, mogą nam dać tego przykłady, a jednak prędkość ich rośnięcia nie może być w porównaniu z prędkością tegoż, sprawioną przez wyższą temperaturę. Już w ciepłotach naszych, można widzieć ze agawy, bambusy i t. p., przedłużają się niekiedy przeszło na 2 centymetry w przeciągu 24 godzin. Niektóre rośliny złożone całkowicie z tkanki komórkowej, rozwijają się nadzwyczaj prędko w naszym klimacie: tak np. grzyby, których szybki wzrost poszedł w przysłowie.

Jeden z nich: purchawka olbrzymia (*Lycoperdon giganteum*), może w przeciągu trzech lub czterech dni, wyrosnąć w kulę mającą 3 decymetry średnicy.

§ 332. Wzrastanie łodyg i korzeni Co się tyczy wzrastania narządzi złożonych, wyłożyliśmy już mówiąc o *łodydze*, *korzeniu* i *liście*, jak się takowe odbywa; idzie tylko jeszcze o to, aby dać poznać w jaki sposób te wszystkie zmiany zachodzą. Będziemy je śledzić na roślinach dwuliściennych, które są lepiej znane, ponieważ dochodzą wielkiego rozwinięcia się w naszym klimacie i które z powodu tworzenia się pączków bocznych, dostarczają leźniejszych i jaśniejszych punktów do rozwiązania zadania. Przypomnijmy tu najprzód pokrocie, że łodygi przedłużają się od dołu do góry, korzenie zaś w kierunku przeciwnym; że pierwsze posiadają rdzeń i cewę rdzeniową utworzoną w części z cewek rozkręcających, których nie ma w korzeniach; że następnie, pomiędzy cewą a korą, powstają nowe włókna i naczynia innego rodzaju, i że grubienie jest właśnie skutkiem tego powstawania, które się co roku powtarza.

Co do sposobu to właśnie tworzenia się tych włókien, botanicy nie zgadzają się jeszcze z sobą. Zajmując się wyłuszczeniem i rozróżnieniem różnorodnych o tym przedmiocie mniemań i faktów, na których się takowe opierają, będziemy mieli sposobność mówić po szczególe o tem wszystkiem co dotyczy wzrastania narządzi złożonych.

§ 333. Jedną ze znakomitszych teorii, a którą przyjmje dotąd wielu pisarzy, podaną była przez astronoma francuzkiego Lahire, w początkach XVIII wieku, lecz w krotkości tylko i bez poparcia dowodami, tak, iż została zaniedbaną, a może i wcale nieznaną. Wiekami później, inny Francuz, Dupleix-Thouars, podał ją znów, doszedłszy do niej zapewne na drodze własnych poszukiwań; a ponieważ utrzymywał ją w piśmach bogatych w fakta i rozmowami, przyznano mu więc zaszczyt jej odkrycia, jakoż znana jest powszechnie pod nazwiskiem teorii tego badacza.

Pączki, jakiesmy tu już wyżej powiedzieli, można porównać z zarodkami; każdy z nich rozwija się w gałąź podobną łodydze, która powstaje z rozwinięcia się zarodka. Lecz ten, utkwiony w ziemię, wschodząc, wydaje u dołu korzenie, przeznaczone do wysysania żywności. Pączki, które po zupełnem

wykształceniu, odłączają się od łodygi, jakiesmy to widzeliśmy na cebulach (§ 182), cebulkach, cebulczkach (§ 184), różyczkach liści łodyg czolgających się (§ 183), wypuszczają u dołu korzenie, tak jak prawdziwe zarodki. Czyliż więc pączki pozostające na łodydze, pozbawione są tych narzędzi? Dupetit-Thouars mniema, że nie, a widząc że zbiór wiązek wł. kno-naczynnych, które się tworzą pomiędzy korą a cewą rdzeniową, ukazują się wtedy dopiero, kiedy pączki zaczęły się już rozwijać, że związki te z jednej strony łączą się z nasadą pączków, z drugiej zaś można je śledzić aż po kończyny korzeni, wnosi, że one są właśnie korzeniami pączków, przebiegającymi pomiędzy korą a cewą rdzeniową, aż poki nie wyjdą na zewnątrz w postaci korzeni czy to zwykłych, czy przybyszowych. Miazga jest dla niego płynemżywym, który korzenie biorą w siebie, na tej drodze wskroś rośliny. Co rok, nowe pokolenie pączków czyli zarodków przytwierdzonych, spowoduje tym sposobem wyjście nowych odpowiednich wiązek korzeniowych, których ogół tworzy nową warstwę drewna i nowe odnogi korzeni.

§ 334. Teoria ta świeżo znowu obróbioną została przez Gaudichaud, który nie poprzestając na pączku, rozciąga ją do części go składających, do jego osi i liści, które stoją do siebie w tym samym stosunku, jaki Dupetit-Thouars naznacza pączkom względem łodygi. Zarodek jednoliscienny składa się, oprócz rostka, z łodyżki, liścia czyli liscienia, a po wzejściu i z korzenia. Dla Gaudichaud'a, jestto wzorem osobnika roślinnego, czyli *roślinkiem* (phiton), posiadającym przeto układ wstępujący (łodyżka i liść) i zstępujący (korzeń). Skoro rostek rozwijać się poczyni, ponad liscieniem, przedłża się pierwsze międzywęzle, zakończone lisciem, które jest względem niego tem, czem była łodyżka względem liscienia. Międzywęzle to i liść, stanowią układ wstępujący drugiego roślinka, którego część zstępująca może się tylko wskroś łodyżki dostać do ziemi, przebiegając pod postacią nitki włókno-naczynnych na wewnętrznej stronie pokładu korowego. Podobnież ma się ze wszystkimi lisciami następującymi; każdy z nich siedzi na swoim międzywęzlu, każdy wydaje nitki korzeniowe, przebiegające pomiędzy temi, które się niżej znajdują. Łodyga zatem powstająca z rozwinięcia się rostka, jest szeregiem łodyżek zrósniętych z sobą konicami, każda z nich okryta jest wiązkami

korzeniowemi wszystkich łodyżek wyżej położonych, jest poniekąd zupełną gałązką, prócz tylko że w gałązce ogół wiązek korzeniowych, doszedłszy do niższej konczyny, wchodzi w gałąź z której tamta wyrosła i ciągnie dale, bieg swój wewnętrzny i zstępujący. Zarodek dwukiepu, w którym każde międzywęzle nosi dwa naprzeciwległe liście, jest połączeniem dwóch rośliników.

§ 335. Włókna i naczynia kory biorą początek z tego samego źródła, co i wiązki włóknonaczynne drzewa, z któremi zazn biegną złączone. Powstają one także z pączków i należą do układu zstępującego.

§ 336. Co się tyczy tkanki komórkowej, powstające jej jest wszędzie miejscem i wynika z rozmnożenia się komórek już istniejących; zatem w drewnie z przedłużenia się promieni rdzianych. Tym sposobem, przy giębieniu, czyli wzrastaniu obwodowem, tkanka ta ponadza się w kierunku poprzecznym, włókna zaś i naczynia w kierunku pionowym. Jest to zatem rodzaj tkanki, w której tamta stanowi niejako wątek, te zaś osnowę. Kiedy wiązki wychodzą na zewnątrz dla utworzenia korzeni, zabierają z przyległej tkanki komórkowej warstwę, która im towarzyszy i która rosnąc w miarę tego jak się przedłużają, stanowi dla nich rodzaj pochwy.

§ 337. Główne fakta służące za zasadę całej tej teorii, są następujące:

Drewno korzeni należące bez zaprzeczenia do układu zstępującego, nie posiada nigdy cewek rozkręcalnych; drewno też łodygi niema ich także, i składa się z takich samych części jak tamto.

Drewno łodygi przechodzi w drewno korzeni; a ponieważ to ostatnie utworzyło się później od łodygi, można więc wnosić, że jest przedłużeniem pierwszego, jako utworzonego pierwój i że wiązki łodygi zbiegały już na dół. Lecz wiązki te przyczępione są u góry w łodydze do podstawy pączków, a w pączkach do podstawy liści: pochodzą zatem z pączków, a nasamprzód z liści.

Przy tworzeniu się korzeni powietrznych, można spostrzedz, że zchodzi pewien stały związek pomiędzy ich początkiem, a położeniem pączków lub liści; wychodzą one bowiem zwykle tuż po pod węzłami, a przeto z podstawy tego, co Gaudichaud nazywa układem wstępującym roślinika. Szczególniej też w wie-

In jednoliściennych widzimy, że pojedyncze korzenie wyrastają przy podstawie każdego międzywęzła, wprost pod nasadą liścia tamże siedzącego. W niewielkiej liczbie roślin (*Pourretia*, *Kingia*, wielu widłakach) korzenie te, zamiast wychodzić od razu na zewnątrz, zbiegają czas niejaki popod okrywą koronową. Roślinki więc wydają prawdziwe korzenie, czyli wolne, czy ukryte w miąższowości łodygi. Pomiedzy zaś tym sposobem urządzona, a tym, w skutek którego wiązki zlewają się i zrastają z sobą, dla utworzenia tkanki drzewnej, znaleźć można wszystkie przejścia.

§ 338. Zstępowanie wiązek drzewnych najwyraźniej się objawia tam, gdzie właściwie znajduje zawady. Odjąwszy korę w kształt pierścienia lub przewiązawszy łodygę, spostrzegamy, że na wyższym brzegu pierścienia, lub ponad przewiązką, tkanki grubeją i tworzą wydatności; pod przewiązką zaś nie ma zgubienia. Przeciąwszy ową wydatność, widzimy iż się składa z siatki wiązek pokrzyżowanych z sobą i rozchodzących się we wszystkie strony, ale przechodzących zawsze u góry w wiązki idące od pączków. Jeśli odejmiemy część tylko pierścienia kory, wiązki okiążą brzegi rany i pod nią przybiorą znowu kierunek pionowy. Ścinawszy łodygę zawiązką okręconą w węzownicę (jak to często czynią na drzewach naszych niektóre pnące się krzewy, np. niektóre wiciokrzewy), utworzy się jak w powyższym przypadku, ponad zawiązką i wzdłuż takiej wydatności, w tym razie węzownicowata, a przecięcie jej okaże nam wiązki nagromadzone w tym samym kierunku. Jeśli łodygą, z której odjaliśmy pierścień kory, nie posiadaliśmy pod tymże żłacznej gałęzi, lub jeżeli zniszczyliśmy gałęzie, jakie się znajdować mogły, tak, że pozostawia tylko pączki siedzące wyżej od rany, i jeśli ta jest tak szeroką, że brzegi nie zdołają już połączyć się z sobą.—wtedy cała część rośliny ponad raną, grubiejąc bliżej w skutek zwykłego powstawania warstw drzewnych, ustanie zaś wzrastanie i tworzenie się drewna w części pod raną leżącej. Wnieśliśmy z tych wszystkich doświadczeń, że wiązki drzewne zstępują z góry na dół i zostają wydane przez pączki, których są niejako korzeniami.

§ 339. Iecz obok tych, za teorią Dupent-Thouars'a przemawiających faktów są inne, stojące z nią w sprzeczności; wreszcie, nie ona tylko sama jest w stanie rzecz całą wyjaśnić.

Wypada nam więc zastanowić się tu nad zarzutami jakie przeciw niej uczynić można.

Gdyby wiązki drzewne były prawdziwemi korzeniami, powinnyby przebiegać się na samych tylko niższych konczynach swoich; ich ustrojuć powinno być stać w tem wyższym stopniu, niż się ich wyżej śledzi, im są bliższe pączka, z którego wychodzą; musiałyby kończyć się wyżej lub niżej, podług tego jak rozwijane się pączka mniej lub bardziej postąpiło. Wprawdzie, znajdujemy niekiedy poniżej pączka zbior i jakby pęk nitek drzewnych, które się kończą w pewnej odległości; lecz zwykłej nie podobna jest śledzić postępowego rozwijania się wiązek, które prawie jednocześnie tworzą się od jednego do drugiego końca łodygi; owszem, badanie za pomocą szkła pokazuje, iż takowe są pospolicie u góry mniejsze, a żywioły ich włókniste i naczynne, daleko niedokładniej, a przeto daleko później utworzone. Zdaje się zatem, iż wiązki powstają prawie jednocześnie w całej długości, a w niektórych przynajmniej przypadkach, raczej od dołu do góry, niż w kierunku przeciwnym.

§ 340. Rozbijając drewno dwóch łodyg lub gałęzi gatunków obojga szczepionych w szpary, np. A w B, spostrzegamy, że każda zachowała przyrodoznę swego drewna, chociaż w przypaszczeniu Dupent-Thouars'a wszystkie wiązki wydane przez A po wszczepieniu, powinny się przedłużyć zstępując po łodydze B i tworzyć jej warstwy drzewne. Jeśli szczepienie odbywało się na płonce młodej B, mało jeszcze posiadającej korzeni, to po kilku latach, wszystkie nowe korzenie miałyby pochodzić od pączków A, a wszystkie sadzonki z nich białe, miałyby wydawać gatunek A, kiedy własne doświadczenie pokazuje, że wytają gatunek B. Na to podwójne postępowanie, z któregooby wynikało, że ani drewno, ani korzenie nie mogą być uważane za wiązki korzeniowe pączków. Stronemy owej teorii odpowiadają, że barwa utraciła drewno tkanka komorkowa, która mu i żywotności dostarcza, a przeto drewno łodygi A, bierze barwę swą od tkanki komorkowej B, która tworząc się w miejscu, zachowała wszystkie swe właściwości; że nasenne A może się także odmiennie ze zmianą żywotności. Na drugie doświadczenie odpowiadają, że tkanka komorkowa B, towarzysząc wiązkom drzewnym A, nadaje sadzonkowi brany z korzeni B piętno gatunkowe, dlatego wła-

śnie, że sadzonki te mogły tylko powstać z pączków przyby-
szowych, uistoczonych z tkanki komórkowej. Zadania te, stoją
więc w związku z tajemnicą przypodobniania,
aby dziś można o nich wyrzec coś zupełnie pewnego.

§ 341. Jeśli odnogi boczne korzenia ukazują się nasamprzód
jak większa część innych narzędzi, w postaci małych knpek
komórek, w których następnie ustrajają się naczynia (§ 124),
nie będą one przeto przedłużeniami tylko wiązek zstępujących,
poprzednio już utworzonych. Jestto jedno z zadań organogenezy,
na których rozwiązaniu wiele zależy przy roztrząsaniu teorii
Dupetit-Thouars'a.

§ 342. Zpomędzy faktów, na jakich się opiera owa teoria,
najważniejsze są te, których nam dostarcza wstrzymanie się
wiązek zstępujących, ponad wszelką zawadą, przyrzoną czy
sztuczną, ponad przewiązankami i obnażeniami z kory; tudzież
powiększanie się także tkanki drzewnej, które przeciwnie
ustaje u dołu (§ 338). Lecz czyliż takowych nie tłumaczy nam
równie jasno i naturalnie bieg soków pożywnych, które do-
starczają pierwiastków miazgi? Soki te zstępując przez korę,
muszą się gromadzić ponad wszelką zawadą, która ich bieg
tłumi, przebywać ją jeśli jest nieprzełamaną, obrażać, jeśli
istnieje jaka boczna, otwarta droga, a zatrzymywać się, jeżeli
takowej niema; w każdym z tych przypadków, napływ istot
pożywnych, musi spowodowywać obfitsze nistaczenie się tkanki,
niedostatek ich musi sprawić niedożywienie, według
praw wspólnych wszystkim ciałom ustrojowym. Napływ soków
poprzedza ukazanie się wiązek włókno-naczynnych, które się
dopiero tu tworzą, a nie przychodzą już utworzone. Wyrasta-
nie korzeni powietrznych przy węzłach, daje się także łatwo
zrozumieć, ponieważ one rozwijają się zwykły wszędzie, gdzie
istnieje nagromadzenie soków, a przeto i tkanki komórkowej
(§ 113). Gdy zaś wykształcenie się pączków jest jedną
z przyczyn spowodowujących wstępowanie soków (§ 258),
gdy soki te przerabiają się w młodej korze, a nade wszystko
w liściach (§ 266), jasną jest rzeczą, iż zniszczenie pączków
i liści wstrzymać musi wstępowanie i przerobienie soków,
a następnie dla niedostatku wątku i tworzenie się włókien
drzewnych; oczywiste że takowe nie będą mogły powstawać
w całej tej części rośliny, której wiązek z częścią posiadającą
liście i pączki, zostanie przecięty.

Trudno zrozumieć podług teorii Dupetit-Thouars'a, jakim sposobem drzewo, po obłupieniu obręczkowem kory, tak, że u dołu nie mogą już powstawać warstwy drzewne, może żyć i rosnać dalej; wzrastanie bowiem dalsze każe się domyslać ciągłego tworzenia się korzeni w tym samym stosunku; a jakimże sposobem wiązki drzewne wstrzymane w swej drodze mogą je tworzyć?

§ 343. Siatkowate rozgałęzienia naczyń młeczowych, dozwala ich kanałom zastępować się poniekąd, a młeczowi omijać łatwiej zawady, jakie się biegowi jego zstępującemu nastręczyły mogą; a że naczynia te, lubo głównie nagromadzone wewnątrz kory, udają się jednakże często i w inne części rośliny, łatwo pojąć, że po zniszczeniu nawet kory, w pewnej rozległości około łodygi, młecz może jeszcze chociaż mniej obficie, przybywać do części dolnych. Nie mogłoby zachodzić tu coś podobnego jak w zwierzętach, gdzie po wstrzymaniu biegu krwi w jednej z głównych tętnic jakiego członka, krążenie odbywa się tylko przez małą jaką odnogę, a jednak członek ten żyje, lubo zostaje do pewnego stopnia niedożywionym? To przypuszczenie (które potrzeba sprawdzić na drodze postrzeżeń), tłumaczyłoby nam, jakim sposobem popod miejscem obnażonem z kory, łodyga może się utrzymać przy życiu, wydawać korzenie, a nawet niekiedy i cienkie słoje drzewne. Tworzenie się tych ostatnich, starano się objaśnić obecnością pączków przybyszowych popod obłupieniem z kory, z kąd pochodziłyby pewna ilość nitek drzewnych. Lecz pączki takowe, mogłyby to sprawić tylko wtedy, kiedyby się już do pewnego stopnia rozwinięły, i to znajdując się w dość znacznej liczbie, a w takim razie, musiałyby być widocznymi. O tem więc także postrzeżenia muszą rozstrzygnąć.

§ 344. Durochet opisał ciekawy fakt, że pnie niektórych gatunków jodły (*Abies excelsa*, a osobliwie *A. pectinata*), ścięte na kilka stop od ziemi, nie przestają żyć i grubieć za pomocą kolejno po sobie następujących słojów, przez wiele lat. W tym razie nie może być mowy o wiązkach zstępujących. Czynność odbywa się niezaprzeczenie od dołu do góry, o którym to kierunku świadczy wydatność dosyć gruba, znajdująca się ponad słojami powstałemi po ścięciu drzewa. W tym więc razie, oskólnica musi, bez udziału hici, nabywać pewnego stopnia ustrojuści, dostatecznej do utworzenia słojów rocznych.

które wszelako są nadzwyczaj cienkie, niedochodzące grubości jednego milimetra, a często nawet jego połowy.

Fakt ten, którego żadne z powyższych objaśnień nie tłumaczy, otrzymał niedawno wyjaśnienie bardzo prawdopodobne. Zauważano, iż pnaki, które grobieją nawet po ścięciu drzewa, rosną zwykle w pobliżności innych drzew tegoż samego gatunku, będących w całej sile rośnięcia, a odkopując ziemię, znaleziono, że niektóre z ich korzeni są z sobą zrosnięte. Widać przeto, że korzenie drzew całych, żywią owe pnaki, dostarczając im soków już przerobionych; co też potwierdza większa grubość słojuw drzewnych od tej strony pniaka, która odpowiada zrosniętym korzeniom. Takowe łączenie się korzeni drzew sąsiadnych jednego gatunku, albo nawet gatunków pokrewnych, nie jest rzadkiem w rodzinie szyszkowych, a nawet jak się zdaje i w innych drzewach, np. bukach. Może ono tłumaczyć nam, dlaczego często korzenie drzew, pozostałe w ziemi, żyją długo jeszcze po ścięciu łodygi.

§ 345. Zbierzmy pokrótce to co się powiedziało o grubieniu łodyg i korzeni. Co do tworzenia się części czysto-komórkowych, zdania zgadzają się z sobą, różnią się zaś od siebie co do sposobu tworzenia się wiązek włóknonaczynnych drzewa i kory. Podano dwie teorie: jedna z nich uważa te związki za korzenie pączków, a zatem za powstające od góry ku dołowi; podług drugiej żywość ich rozpościera ją walek od razu w postaci galarety wtoplonej (miazgi), po całej wewnętrznej powierzchni kory, gdzie się też wiązki jednocześnie tworzą. Zdaje się wszelako, iż obiedwie teorie nie tak bardzo są sobie przeciwne, jakby z pierwszego wejścia sądzić można. Byłyby one takimi bez wątpienia, gdyby przypuszczano, że wiązki wstępują w górę, aby na kończynach swych wydać pączki. Ale ktoż dzisiaj jest tego mniemania? Widzieliśmy, że ani liście nie mają w początku żadnego naczynnego związku z gałązką (§ 147), ani pączki (§ 171) z łodygą, która je nosi; że wyrobione w tych liściach i gałązkach soki, zstępują ztamtąd aż do kończyny korzeni przez kory, na wewnętrznej powierzchni której zbiera się istota współ-płynna ulistacząca tkanki. Gandiaud ze swej strony przypuszcza, że „soki przerobione, po części ustrojowe (miazga), tkanki jeszcze płynne, tworzą się „i twardnieją zstępując z pączków w gałązki, z gałązek w łodygę, a z łodygi w korzenie, i przedłużając się podobnie jak

„korzenie, a bodaj czy nie zupełnie tak samo.“ Możnaż pomiędzy temi tkankami zstępującemi w stanie poślupnym, a naszem tkankami utworzonemi w istocie poślupnej, której dostarczają soki zstępujące, znaleźć wyraźną dosyć granicę, na którejby oprzecz można dwie przeciwne sobie teorie?

§ 316. Zajmowaliśmy się tu rozbiorem dwulściennych, raz dla łatwości jaką przedstawia ich badanie, a potem dlatego, że grubienie drzew jednolściennych ustaje zwykle bardzo rychło, dlatego, iż takowe nie posiadają pączkow bocznych. Zresztą, nieobornosć prawdziwej kory, połączenia naczyń mléczowych i włókien drzewnych w jedną wiązkę, i kręty bieg samych wiązek wewnątrz łodygi, uczyniłyby wykład faktów daleko zawikławszym i ciemniejszym. Odsyłamy więc tylko do tego co się poprzednio rzekło o tym przedmiocie (§ 96), jako też o wzrastaniu drzew bezlściennych (§ 107).

T R E Ś Ć.

§ 347. Wyciągając treść z tego wszystkiego, cośmy dotąd o czynnościach roślności powiedzieli, będziemy mogli pokrótce porównać to, co się dzieje w roślinach, z tem, co się dzieje w zwierzętach. Przy porównaniu tem, musimy zostawić na stronie takie jestestwa obodu królestw, które przedstawiają najmniej doskonałą ustrojenność i w których czynności te nie są dokładne, a obok tego najczęściej bardzo ciemne.

§ 348. 1^o Roślina wsysa końcami swoich korzeni, ciała, przychodzące od zewnątrz w stanie płynnym, ciała, które są czysto nieustrojowemi, jakoto: kwasoród, wodoród, węgiel i saletroród, w postaci wody, kwasu węglowego, amonjaku, tudzież kilku innych przyrodzenia kopalnego; 2^o ostatnie z wymienionych zachowują przyrodzenie swoje wewnątrz tkanek; lecz inne, tworzą tamże różne połączenia, których wynikiem są ciała bardziej złożone, mogące się nazwać ustrojowemi, i mogące stać się materialem rośliny, jak np. skrobia; 3^o materiały owe ulegają także przemianom, pod wpływem oddychania i wydzielania, tak iż mogą dać początek wszystkim noworom ustroju. Wszystkie takowe połączenia uważać należy jako zaszły nie pomiędzy owemi czterema wymienionemi pierwiastkami, lecz pomiędzy związkami ustrojowemi, powstającymi właśnie z tamtych, w roślinie pod wpływem życia. Związki te nazywają się: *pierwiastkami roślinnemi*.

§ 349. W żywieniu zwierząt, nie odbywają się te pierwsze, przygotowane działanie na pokarmach, ponieważ takowe są zawsze istotami roślinnemi lub zwierzęcemi, a przeto mniej więcej ustrojowemi. Nowy stopień przerobienia jakiego nabývają w ciele zwierzęcém, jest dalszym ciągiem działań roślności zaczętych w roślinach, lecz obiegają poniekąd koło; zwierzę bowiem niszczy istoty owe spożywając je, a te, które oddaje w skutek oddychania (§ 239) i wydalania (§ 310), są właśnie istotami nieustrojowemi, stanowiącemi pierwsze pożywienie rośliny.

§ 350. Roślina wsysa pokarm z ziemi, kończynami ostatnich odnog korzeniowych, zwierzę wsysa go z kanału kiszkiowego

ostatniemi gałązkami uczyni żylnych i limfatycznych. Lecz poprzednio uległ on w kanale pokarmowym pierwszemu przygotowaniu, w skutek trawienia którego, równie jak i narządzi ku temu celowi służących, nie ma wcale w roślinie ⁽¹⁾, ponieważ wszelkie działania, w skutek których istoty mające wejść w roślinę, znajdują się już w ziemi w stanie roztworu, i mogą przeto być wysane przez korzenie, leżą poza obrębem życia.

§ 351. Zastanawiając się jednak nad działaniami następującymi po żywieniu, znajdziemy w nich pewne podobieństwo w obu dwu królestwach. W zwierzęciu istoty płynne wessane przez naczynia przyległe kanałowi pokarmowemu, mieszają się ze krwią, a z nią udają się w narządzi oddechowe, gdzie przez zetknięcie się z powietrzem, ulegają pewnym zmianom, w skutek których płyn ów staje się zdolnym do żywienia i rozchodzi się wsteczniemi drogami po wszystkich częściach ciała, gdzie się takowe odbywa. W roślinie, płyny wessane przez korzenie, udają się ⁽²⁾ przez części środkowe ku obwodowi, śledzisku oddychania, a stykając się z powietrzem, ulegają dalszym przemianom, przez co nabývszy nowych, istotnie zywionych własności, wracają się wstecznym biegiem i rozdzielają po wszystkich częściach. Zatem w jednym, jak w drugim przypadku, istoty z zewnątrz pochodzące, idą najprzód ku narzędziom oddechowym, a potem zstępują ku wszystkim punktom ciała, dla żywienia tychże. Płyny więc idące przez kory,

(1) Niektórzy uważają wiele zjawisk opisanych tu przy żywieniu i oddychaniu, za zjawiska trawienia. Połączą ch szpary, kończyny korzeni są pyszczkami, przez które wchodzi pokarm; a przerobienie pokarmu, które on takowe ulegają następnie w roślinie, równowocia téż związanie węgla, ma przedstawić nam trawienia; oddychanie ogranicza się na związaniu kwasorodu wziętego z powietrza i jest zupełnie podobne do oddychania zwierząt. Prawda tych teorii, jakśmy to już powiadzieli (§ 289), zależy w zupełności od określeń, jakie przy miemy dla każdej z będących w mowie czynności. Lecz w takim razie wypadłoby nadać trawieniu znaczenie daleko rozciąglejsze niż to, w jakim jest u zwierząt, to jest, uważać je za pierwszą przygotowanie pokarmów w kanale pokarmowym.

(2) W tej drodze ulegają pierwszemu przerobieniu, w skutek którego zaczynają się ustrzajać, i które nie ma odpowiedzącego w zwierzętach, gdzie cząsteczki pokarmu są już i bez tego ustrojowemi.

a szczególniej krążące w naczyniach młeczowych, można po-
niekąd porównać z krwią tętnicową; te zaś, które przychodzą
z korzeni przez układ drzewny, z płynem dostarczonym przez
miazgę zwierzęcą (*chylus*). Prawdopodobną jest, że część
płynu żywjącego, ogołocona z istot użytych do żywienia, po-
wraca znowu w roślinę, i miesza się z sokami krążącemi, tak,
jak w zwierzętach, gdzie tworzy krew żyłą, a może i limfę.
O tém przynajmniej zdaje się przekonywać, często dające się
spostreżać wessame tkanek roślinnych. Wszelako niepodobna
tu nie wyrzec z pewnością dla zbyt wielkiego zmieszania, jakie
przedstawiają drogi krążenia soków w roślinach.

W rzeczy samej, jeśli od badania samej czynności w ogóle
i jej wypadków, przejdziemy do badania narzędzi, w których
się ona odbywa, całe podobieństwo ułknie. Rośliny nie posła-
dają układów naczyń prawidłowo rozgałęzionych, które wli-
dzimy w zwierzętach, i które wyraźnie wskazują bieg płynu
żywjącego; ani środka, ku któremu płyn ten idzie i który na-
daje mu popęd, spowodowujący jego ruchy. Nieobecność
wszelkiej kreczliwej tkanki w roślinach, stanowi istotną róż-
nicę, w przyczynie i przyrodzeniu ich krążenia.

§ 352. Porównaliśmy już (§ 289) oddychanie w obu dwu
królestwach, i okazaliśmy, iż takowe odbywa się w nich od-
wrotnie. Opisalismsy w jaki sposób zmieniają się narzędzia,
podług tego jak takowe oddychają w wodzie lub powietrzu,
porównując liście podwodne ze skrzelami, powietrzne z plu-
cami, albo właściwiej jeszcze z ciałem owadów (§ 279),
przerzućtem tebowiecam, które spółneją z powietrzem przez
otworki. Upatrzylismsy podobieństwo pomiędzy szparkami a te-
mi otworkami; jednakże w reszcie przyrządu oddechowego
zachodzi istotna różnica, ponieważ w zwierzętach, powietrze
przebiega szereg kanałów oddechowych, rozgałęzionych i dzia-
ła wskros ich ścian na krew zawartą w naczyniach włosko-
watyeh, rozpostartych na ich powierzchni; w roślinach zaś po-
wietrze przebiega szereg wydrzeń, utworzonych przez odstę-
py komorek, mniej więcej od siebie oddalonych (§ 127),
i działa na płyn zawarty w tych komórkach. Możnaby z tem
urządzeniem porównać część przyrządu oddechowego ptaków,
rozciągającą się od płuc do wszystkich części ciała, które tym
sposobem, stawia w związku z powietrzem, krążącym w sze-

regu wielkich przerw tkanki komórkowej. Zwróciliśmy już także uwagę, na inną zasadniczą różnicę, jaką przedstawia oddychanie roślin, w porównaniu z oddychaniem zwierząt; w tych ostatnich trwa ono bez przestanku przez całe życie, i zarówno w ciemności jak przy świetle; w roślinach zaś odbywa się tylko przy świetle (§ 283), którego promienie chemiczne biorą jak się zdaje udział w nowych związkach, powstających pod jego wpływem (§ 284).

§ 353. Co się tyczy wyziewania na powierzchni ciała, widzieliśmy, iż takowe odbywa się podwójnie w roślinach: jedno bowiem istnieje w bardzo tylko znaczącym stopniu, i zależy po większej części od okoliczności zewnętrznych: jest to więc parowanie, dające się porównać z przeziewaniem na powierzchni ciała zwierząt; drugie jest silniejsze, które towarzyszy oddychaniu, którego śladiskiem są te same drogi, i które porównaliśmy z wyziewaniem płucnym (§ 291).

§ 354. Co do wydzielania, napotykaśmy podobnie różnice tak częste pomiędzy narządami zwierzęcymi i roślinnymi, utworzonymi w pierwszych z siatk, naczyń, w drzewach z nagromadzenia komórek. Taką to budowę przedstawiały nam gruczoły roślinne, dające się załadować z najprostszymi gruczołami zwierzęcymi porównać, większa bowiem część tych ostatnich, opatrzona jest przewodami wydalczymi, których nie spostrzegamy w roślinach. Nie znaleźliśmy w roślinach niektórych wydalen stale istniejących u zwierząt, lecz wszakże wydalenia tego rodzaju, zdają się stać szczególnie, w związku z trawieniem, — czynnością, na której zbywa roślinom. Zresztą, z powodu wielkiej jednostajności tkanki roślinnej, tak trudno jest dokładnie odróżnić na zielu wydzielające pewne szczególne płyny, tudzież śledzić dalszą drogę tych płynów, zamieszanych z miazmą, że wielka jeszcze przy niej niepewność co do wydzieleń i wydalen roślinnych (§ 317).

§ 355. Wnieść więc wypada z tego wszystkiego, że lubo istnieje pewne podobieństwo w szeregu głównych działań, stanowiących czynność żywienia u zwierząt i u roślin, takowe zmieszka prawie zupełnie w przyrządach ustroju, w których działają one się odbywają, w przyrządach, które są dokładnie określone u zwierząt, a bardzo niedokładnie u roślin; że siły

przewodniczące tym sprawom, są po większej części różne, że nakoniec w utworach zład powstających, dają się widzieć różnice tak urządzone, że oba królestwa mogą prowadzić z sobą ciągłą wymianę; i tym to właśnie sposobem zachować się może podziwa godna równowaga, wpośród nieładu, jakbyś Inaczej ruch życia tego nieprzeliczonego mnóstwo jestestw ustrojnych, wzolecał bez ustanku w przyrodzie.

KWIAT.

§ 356. Wyżej już, przy rozbiórce kwiatostanów i kwitnienia, wypadło nam mówić o kwieciele; lecz wtedy uważaliśmy go tylko w ogóle, jako całość, której nie rozbiieraliśmy na części, i porównaliśmy go z pączkiem lub różyczką lisci (§ 199) w zmianując, że te nowe nacie różnią się tylko mniej lub więcej od lisci łodygowych postacią, barwą, wymiarami; słowem, całą swą powłokowością. Różnią się one dalej jeszcze swemi czynnościami, a cały ten ogół różnie skłonił dawnych botaników, do uważania ich za narzędzia wcale odrębne. Dlaczegoż więc w nowszych czasach różne części kwiatu brane są za liście? Oto dlatego, że dostrzeżono wszystkich stopniowych przejść od jednych do drugich, i ujrzano się w konieczności uznania w narzędziach tych, jednakowego przyrodzenia, a to przez zastosowanie w przypadku tym, prawideł służących (§ 235) za rękojmię w oznaczaniu narzędzi przysługujących niezwykłą, a czasami tak bardzo odmienną postać. Kłótką przykładową da nam łatwiej rzecz tę zrozumieć.

§ 356 bis. Weźmy na przykład jeden z najpiękniejszych kwiatów, jakie u nas dziko rosną, kwiat grzybiennia ośłego (*Nymphaea alba*) [fig. 223], który tak cz. sto rozkłada na powierzechni wod stojących szerokie różyczki swych listeczków, z których zewnętrzne są zielone, wewnętrzne żółte, środkowe zaś białe. Zielone, posiadają tę barwę tylko na zewnętrznej stronie, wewnętrzna bowiem jest białą; bywa ich zwykle cztery tylko (c c c c), i są bardzo podługno jajowate. Liczne dalsze listeczki (p p p p) są białe na obu stronach, najwewnętrzniejsze są równie albo i bardziej podługne jak zielone, wewnątrz zaś coraz to krótsze. B. że, środkowa (v) są coraz krótsze i przybierają barwę żółtą; dalszy, zwężają się coraz bardziej, przechodząc stopniowo z kształtu jajowatego, jakieśmy widzieli w białych, w kształt wąskiego pałeczka. Okół tego spostrzedz się daje pewną zmianę, coraz to wyraźniejszą na kończynie ich wyższej, która przedstawia dwa zgrubienia, jakby dwa podłużne zagięcia. Zagięcia te podługnięć coraz bardziej w listeczkach dalej ku wewnątrz położonych, zajmują nakoniec prze-

W większej liczbie innych kwiatów, różnice wyraźne tych wszystkich części, usprawiedliwiają poddzielanie ich osobnemi nazwiskami. W kwiatach grzywniatu białego, różnice te są mniej wyraźne, i w szeregu kształtów pośrednich, od listeczków kielicha aż do najwęższego przęcika, trudno byłoby naznaczyć punkt, gdzie się jeden rodzaj narzędzi kończy, a drugi zaczyna, tak, że przykład skłania nas do nazwania w listeczkach kielicha, płatkach i przecikach, jednego i tegoż samego narzędzia, mniej tylko, albo więcej odmienionego.

§ 357. Lecz narazicie to jestże listem? Nie można wątpić, że przykwiatki (w 226) są listami odmienionemi; przejszcie bowiem jednych w drugie, jest bardzo częste i znaczne. Przejszcie zaś od przykwiatków do listeczków kielicha, jest również widoczne, a w wielu nawet razach niepodobna jednych od drugich odróżnić. Jako przykład weźmy pawonę, zarazę (*Orobanché*), i t. d., i t. d. W innych razach (np. w róży) [ilic. 261 i 369 c, f], czeset kielicha posiadają zupełną postać liści prawdziwych, i sama nazwa listeczków (*foliola*), którą oddawna otrzymamy, dowodzi, że podobieństwo to, nie uszło uwagi naszych poprzedników.

§ 358. Tylko więc w czesetach, słupka nie mogłszy dotychczas rozpoznać liści, lecz jeśli w grzybiu ma stopień ich przekształcenia stał je całkowicie, inne przykłady przeciwne pokazują i tam, że one nie zawsze są tak bardzo zmienione, owszem częstokroć mniej nawet niż przęciki.

Weźmy kwiat bobrownika (*Hamamelis*), np. gatunku *fulva*, hodowanego teraz dość często w naszych ogrodach. Wychodzi on z pokrywy uszkowatej, złożonej z dwóch zielonych, kosmatych przykwiatków, i ukazuje wtedy rozczłone o dziećmiem niższych listeczkach białych, wewnątrz na przedłużeniu osi znajduje się mnóstwo ciarek wązkich ostro zakończonych: z tych dolne, żółte, zwężone w niższej części w nitkę, górne zielone i przeciwnie rozszerzone przy podstawie, która w środku jest częzą, a której przeto nabrzmienie odpowiada wydrążeniu zamkniętemu. Porównyując kwiat ten z kwiatem grzywniatu, rozpoznamy w listeczkach białych, listeczki kielicha i płatki, które tu różnią się od siebie tylko położeniem względem wielkości żółtych, przęcików, które tu posiadają wszystkie postacie jednakową i wcale różną od płatków. Ciarka zielona otaczająca koniec osi i zajmująca środek kwiatu, odpowiadają

ze względu położenia swego słupkowi. Lecz słupek ten składa się z wielu oddzielnych części, z listeczkow jakby połączonych na sobie samych.



224.

W kwieciele rodzaju pokrewnego z bobrownikiem, tulipowem zwyczajnym (*Lyriodendron tulipifera*), znaleźlibyśmy od zewnątrz trzy zielone listeczki kielicha; potem, w dwóch rzędach, 6 płatków zielonawo-żółtych, z plamkami czerwonymi; bardziej jeszcze ku wewnątrz znaczną ilość pręcików, zwężonych u dołu w nitkę (fig. 224 e) i zajmujących spód osi środkowej (a), która dalej okryta jest małemi zielonemi listeczkami (c c), płaskiemi, na końcu zgrubiałemi, przy podstawie nabrzmiałemi wydrążonemi, i zrosniętymi z sobą u dołu, dopóki nie dojrzeją i nie odłączają się od siebie całkowicie. Sądło części składowe

składające słupek, z których każda nosi nazwisko *owoczek* (carpellum). Niżej oznaczać je także będziemy nazwiskiem *listeczkow owoczkowych*.

§ 359. W przykładach dotychczas przytoczonych, ułożenie w wężownicę części składających kwiat (jakoto: listeczkow kielicha, płatkow, pręcikow, owocow), jest bardzo wyraźnem; w grzybieńcu, gdzie oś nosząca wszystkie te części, jest nadzwyczaj skrócona; powstaje ztąd różyczka podobna do tej, jaką przedstawia fig. 156; w bobrowniku i tulipowem, gdzie oś kwiatowa jest bardzo długa, widzimy ułożenie podobne do przedstawionego na fig. 158. Samo już ułożenie to części kwiatowych, wystarcza do wskazania nam pewnego podobieństwa, jakie między nimi a liściem zachodzi, jeśli prawidła wyżej podane są prawdziwe.

§ 360. W innych kwiatach, ułożenie ich części w wężownicę nie jest tak widoczne, a to z wielu przyczyn, z których łatwo sobie złatwić sprawę. Powierzchnia, na której siedzą, nie otacza

224. Środkowa część kwintu tulipowem, złożona z owoców e e, których część widoczna jest. Siedzą one na wężownicy e e, a na jej końcu znajduje się stylus i stigma, z których a każe się widzieć e e, resztę zaś widzieć nie można. Pręciki te są pozazawiazkowe i odwrócone.

tak dinglej osi jak w bobrowniku i tulipowcu, albo nie jest tak szeroką jak w grzybieniu; części te więc skupione na małej przestrzeni osadzone są w punktach zanadto do siebie zbliżonych, aby można było dostatecznie ocenić ich względne położenie, albo też aby zachowywały ściśle to położenie przy mero-wnicm często rozwijaniu się. Zdarza się tu na małą stopę to samo, co na wielką widzimy, np. w plantacjach: jeśli drzewa są dostatecznie od siebie odległe, łatwo będzie z pierwszego wejrzenia poznać ich rozkład; jeśli są skupione jak w szkółce lub w lesie, trudno go będzie dojąć, choćby nawet drzewa osadzone były prawidłowo; z czasem nawet wszelka prawidłowość zniknąć może, ponieważ z pomiędzy tych drzew, szczególnie jeśli należą do różnych rodzajów, jedne przerosną, odepną albo wcale stłumią drugie.

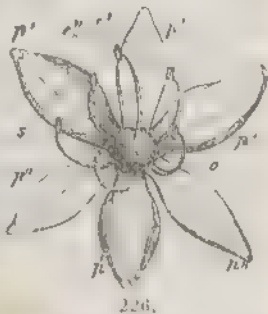
Wreszcie, powierze białe, na której siedzą listeczki kwiatowe, niezawsze jest zupełnie kształtną, np. walcowatą, stożkowatą lub kulistą; to zaś może po-agać za sobą nieprawidłowość w stosunkach ułożenia tych części względem siebie.

W powyższych przykładach, wielka mnogość części kwiatowych siedzących na obszernej i prawidłowo rozwiniętej powierzchni, dozwalała dostrzedz łatwo liczynek w yzownie powrotnych, z których można było włożyć i istnienie jednej pierwotnej węzownicy (§ 159). Lecz przypisany, że w jednym nawet z tych samych przykładów, w kwiecie tulipowcu, chodził nam jedynie o porównanie położenia względem siebie tylko 5 pręcików, lub 5 owoców niższych; z trzema przysłoby nam pochwycić małe różnice wysokości, istniejące pomiędzy punktami ich osady, i wszystkie pięć wydałoby nam się raczej jakby ułożone w jeden okrąg. Toż samo właśnie widzimy w mnóstwie kwiatów, które z małej części się składają, niż w przykładach przywiedzionych. Owociki znajdując się w bardzo małej liczbie, zdają się wychodzić z tej samej wysokości; pręciki w podobnym razie, stoją na pozór w jednym okół nich okręgu; płatki i listeczki kielicha w dwóch różnych, spłodkowych okręgach. Raz, można jeszcze rozoznać, za pomocą pewnych znaków, o których bydlimy mówić poniżej, małe nierówności w wysokościach odnośnych listeczków jednego przyrodozenia; innym razem nierówność taka nie istnieje wcale, a części kwiatowe wchozą w zakres jednej prawdziwej okółkowych. Ponieważ zaś w jednym i drugim razie posiadają pra-

prawo własne liściom prawdziwym, tudzież tym, które zmieniając się, wchodzą w skład kwiatu.

§ 362. Przy zdumiewającej różnolitości kwiatów, tytu tysięcy znanych roślin, spodziewać się można niezmierniej różnicy co do liczby części składających okółki kwiatowe; i tak też jest w rzeczy samej. Jednakże z pomiędzy tych liczb, dwie ukazują się najpospolitej: pięć i trzy; godnem zaś zastanowienia jest, że pierwszą z tych liczb napotykamy w większej części roślin dwulicennych, drugą daleko jeszcze zwykłej w roślinach jednolicennych. Kwiat gruboszu opisany powyżej, może być uważany za wzor pierwszy; kwiat lilji (fig. 218).

tulpanu, cebulic (fig. 226) i większej części liljowatych, za wzór drugi. Ten ostatni składa się z okółka o trzech listeczkach (fig. 226 $p' p' p'$), z trzech łupych ($p'' p'' p''$) umieszczonych na okręgu bardziej wewnętrznym, naprzemiennie względem pierwszych, z którymi mają niejakie podobieństwo, z trzech pręcików (e') naprzeciwległych względem listeczków pierwszych, dalej z trzech łupych (e'') naprzeciwległych względem drugiego okółka, a przeto cokolwiek wewnętrzniejszych; nakoniec z trzech owoczków (o) zrosniętych w środku kwiatu, naprzemiennie względem wewnętrzniejszego okółka listeczków i pręcików. Wzór ten może przeto być uważany za złożony z pięciu okółków trójkowych, to jest dwóch okółków listeczków kłechów, dwóch pręcikowych i jednego owoczkowego.



§ 363. Zrosnięcia części kwiatowych. — Dwa kwiaty, posiadające równą liczbę okółków, złożonych także z równej liczby części, mogą wszelako różnić się od siebie w wielu jeszcze względach, jakoto: co do wielkości, postaci, barwy.

226. Kwiat *Silene acaulis* (Silene acaulis) wzięty z góry. — $p' p' p'$ Trzy zewnętrzne listeczki okwiatu. — $p p p$ Trzy listeczki tegoż wewnętrzniejszego okwiatu naprzeciwległe względem pierwszych. — $e' e' e'$ Trzy pręciki naprzeciwległe względem drugich części wewnętrznych. — o Zrosnięte w jedno, trzy szyjki, zlane w jedno. — Na fig. 238, 1, widzieć można plan kwiatu podobnego.

Jednym z pletn spowodowujących największą różnorodność, jest zrosnięcie z sobą parzędzi sąsiednich, w skutek czego takowe, zamiast wielu części oddzielnych, zdają się tworzyć jedną tylko. W kwiatkach powyżej przytoczonych, pomimo że staraliśmy się wybrać takie, którychby wszystkie części były niezależne od siebie, tak jak liście gałązki, spotkaliśmy jednak kilka takowych złączeń, jakoteż zrosnięcie owoców grzybieniu i cebulicy, tak, że słupek stanowi ciało na pozór pojedyncze; dalej zrosnięcie listeczków kielichowych gruboszu, które tworzą przy podstawie jakby miseczkę. Te rodzaje zrosnięć istnieją często, czyli i a jednym punkcie, czy na dwóch, czy na wielu zarazem. Przemyślimy ogółowo głównejsze odmiany, jakie ztąd powstać mogą.

§ 361. Zrosnięcie może nastąpić pomiędzy częściami jednego okółka, i to, jak się łatwo można domysleć, w różnym stopniu, przez co części te albo są zupełnie z sobą zlewają, albo też pozostają mniej lub więcej przy swej niezależności. W ten sposób mogą się np. części kielicha lub płatków korony zrosnąć z sobą brzegami aż do pewnej wysokości. Wtedy mówimy, że kielich jest *jednolisteczkowy* (*calyx monophyllus*) [nazwa, której użyłszy już wyżej w podobnym razie dla przykwiatków składających pokrywę § 231]; że korona jest *jednopłatkowa* (*corolla monopetala*), w przeciwieństwie z nazwami: *wielolisteczkowa*, *wielopłatkowa* (*polyphyllus*, *polypetalus*) używanemi na oznaczenie stanu, w którym listeczki lub płatki, istniejące w znacznej liczbie w kielichu lub koronie, są zupełnie oddzielne i niezależne. Gaudono słusznie pierwsze z tych nazwisk, które według rozkazu swego (*ut unus, unus*), zdają się mówić, że jeden tylko mamy listeczek, jeden płatek w tym razie, lecz wyraził je są tak oddawna, i tak ogólnie przyjęte, iż lepiej je zatrzymać, pomimo tylko, że kielich lub korona, tym sposobem oznaczona, składa się nie z jednej, lecz z wielu części zrosniętych z sobą w jedno. Zalecano na miejsce powyższych, wyrazić: *zrosolisteczkowa*, *zrosło-płatkowa* (*gamophyllus*, *gamopetalus*) [wyprowadzone od *γᾰμος*, wesele, połączenie]; lecz oprocz niedogodności podstawienia imion nowych za imiona powszechnie używane, nie uniknęlibyśmy przez to całkowitego zarzutu niedokładności, jak się o tem przekonamy, śledząc rozwijanie się tych części (§ 421). W ogóle dobrze jest zatrzymywać się o możliwości dawne imiona,

określając je tylko należycie, przez co zniknie wada ich niedokładności.

§ 365. Zrosnięcie może nastąpić pomiędzy pręcikami. Jeśli takowe są szerokie, naksztalt płatków, mogą się łączyć z sobą podobnież brzegami swemi (fig. 272), lecz częściej bywają zwężone w nitki, które wtedy tylko mogą się zetknąć i zrosnąć z sobą, kiedy są bardzo lłeczne; zlewają się też często w takim razie, nie już w jeden walec, ale w wiele oddzielnych wiązek (*adelphina*, *adelphina*, brahm, fig. 238, 322).

§ 366. Nakomce zrosnięcie może jeszcze istnieć pomiędzy częściami okółka najwewnętrzniejszego, to jest pomiędzy owocnikami; a ponieważ wtedy nie widać ich brzegów, lecz tylko same powłoczki i ponieważ one zajmują sam środek kwiatu, przeto ciało powstające z tego złączenia, jest bryłą daleko na pozór prostszą niż przyrządy wynikające ze złączenia nitczych okółków.

§ 367. Jasną jest rzeczą, że wszystkie te zrosnięcia, im są zupełniejsze, tem bardziej zakrywają liściowate przyrośnięcie części. Tam, gdzie części te są zupełnie wolne, łatwo jest rozpoznać liście; osobliwie jeśli omieszczone będą w różnych wysokościach, okazują tłożone w węzowicie, przez sposób w jaki się nawzajem pokrywają; np. w listeczkach kielichowych cielu orniaku (*Helicopsis*) lub kamelji (fig. 248 c). Jeśli zrosnięte będą podstawami, pozostają oddzielenemi u góry, można jeszcze, lubo z większą trudnością rozpoznać w nich liście, jak np. w kielichu ogorecznika (*Borrago*). Wnosimy zaś o ten tylko przypadek z analogją, skoro złączone są w większej albo w całej rozciągłości swych brzegów, tak, iż tworzą rurkę (kielich goździka, fig. 262. 2. c; szelążku [*Rhinanthus*]), albo rodzaju muszeczki (kielich pomarańczy).

§ 368. Zrosnięcia muszą być tem czystsze, im część jednego okółka, są bardziej skąplone, czyli że one same są szersze, czy też że nijsze, dla nich przeznaczone, jest szczuplej-ze. Rozumie się więc, że pręciki o nitkach rozszerzonych, częściej zrastają się z sobą, niż posiadające nitki zwężone; że pręciki w ogóle rzadziej zrastają się z sobą, niż płatki, które zwykle są daleko szersze; że przeciwieństwo owocki zwykle grubsze od innych części, skąplone nadto w okrąg znaczenie nijszy w środku kwiatu, zrastają się daleko pospolicij, jeśli tylko oś nie wydłuża się lub nie rozszerza dostatecznie; że im oś jest

krótsza i cieńsza, tém większą dążność zrastania się okazują okółki z nią wychodzące, przy równych złądnad wymiarach.

§ 369. Nietylko pomiędzy częściami jednego okółka, ale i pomiędzy częściami dwóch odrębnych okółków może zająć zrosnięcie, a to pod wpływem przyczyn podobnych do tych, któreśmy właśnie wyłuszczyli. Zwykle części te zrastają się z sobą u spodu, gdzie rozwijaniu ich daleko mniejszy obręb jest zostawiony. Tym sposobem okółki kwiatowe mogą się zrazić z sobą po dwa (korona z kielichem lub przelkana), po trzy (kielich, korona i przelki) i po cztery. Ostatni ten przypadek musi istnieć wtedy, kiedy kielich zrosnie się ze słupkiem, ponieważ spod przelków i płatków, leżących w podziale, jest oczywiście objęty w tem zrosnięciu. Rzadko jednakże nadzwyczaj, aby słupki wchodziły do zrosnięcia, do którego by nie należał kielich, jak n.p. do zrosnięcia z przelkami (*Nymphaea alba*), albo zarazem i z płatkami (*Raspalia*), chociaż same te przykłady pokazują, że połączenie takowe może istnieć.

§ 370. Kiedy kilka odrębnych okółków łączy się z sobą, części każdego z tych okółków muszą się także zrastać nawzajem; jest to konieczne nieledwie następstwo, prawa naprzemianległości jednego okółka, względem drugiego. Jest części dwóch odrębnych okółków, A i B leżą naprzeciwem względem siebie, przeto, którakolwiek z części B przypadając pomiędzy dwiema częściami okółka A, nie będzie mogła zrosnąć się z nimi, ale łącząc ich samych z sobą, choćby nawet nie były wprzód już bezpośrednio złączone. Łatwo jednak pojąć, że mogą tu zająć wyjątki, wtedy, jeśliby część A B, łącząc się z jedną z części A, zostawała z drugiej nie-zrosniętą, co się wprowadzić rzadko, ale jednakże zdarza (np. w rodzie *Olacineae*). Częściej widzieć można, że pojedyncze narzędzia jednego okółka przypadają naprzeciw narzędzi okółka sąsiedniego, czyli w skutek pozornego zbieżenia od praw uszycowania, któryto punkt wyjaśniamy niżej, czy też w skutek podwojenia części jednego z okółków; w tym razie części umieszczone naprzeciw siebie, mogą się zrastać z sobą, a pozostać odosobnionemi od leżących z prawej i lewej strony. Napotykamy to często w płatkach i przelkach przypadających naprzeciw siebie (*Statice armeria*, *Agrostemma githago* i wiele innych goździkowatych).

§ 371. Po większej części ślady zrośnięcia pozostają widoczne. Narzędzia dają się rozoznać, lubo są złączone; w niektórych nawet przypadkach niewiele potrzeba, aby zniszczyć te złączenia. Tak, w wielu koronach jednopłatkowych, na rurce, utworzonej przez części niższe płatków zrosniętych, widać nitki pręcików przywarłych, które odbijają wyraznie, dla swej wydatności i barwy czystokreś odmienniej, a którą można śledzić aż po sam koniec rurki (fig. 227. f; 326. r). Innym razem ślady zrośnięcia znikają z dwóch złączonych z sobą części, wewnętrzniejsza zdaje się wychodzić z drugiej w punkcie, w którym się właśnie od niej uwalnia, a pod którym tkanki obu dwóch zlewają się w jedno.



227.

§ 372. Ale często także na całej przestrzeni, w której dwa okółki są zrosnięte, spostrzegamy osobną tkankę różną od tkanki części obu okółków, i pospolicie gruczołową, to jest złożoną z małych, ściśniętych i gęstych komórek, jakimi odznacza się wiele gruczołów: dość nawet często tkanka ta tworzy u góry wyniosłość lub jakby pierścionek wydatny. Badając bliżej powierzchnię zawartą pomiędzy kielichem a słupkiem, — powierzchnię, którą dawniej nazywano *osadnikiem* (*receptaculum*), a teraz *dnem* (*torus*) kwiatowym, i na której siedzą narzędzia kwiatu, — spostrzegamy, że często powleczone jest takową tkanką, tworzącą albo blaszkę powierchową, albo też posiadającą spółośrodkowe wyniosłości, nakształt okółków. Z wyniosłości tych rozmaite noszące nazwiska (pomiedzy innemi dosyć pospolite nazwisko *krążka* [*discus*]), wychodzą zwykle części odpowiedniego okółka; możnaby ją pod tym względem porównać z sęczkami i s. Okółki mogą wyrastać albo z brzegu wolnego krążka, albo z powierzchni jego wewnętrznej lub zewnętrznej. Może on przedłużać się mniej lub więcej, a przeto nosić okółki w większej lub mniej-

227. k. wałek korony jednopłatkowej p gatunku pieszczotki (*Collomia*), przebiegający przez środek rurki i zakończony dwiema łatkami kraja z, do niego przyczepionymi pręcikami o, którego nitka wolna począwszy od punktu przy mocowaniu i daje się śledzić aż do samej podstawy rurki zrosniętej a, c, tkanką

szej odległości od powierzchni dna. Może być, mniej lub bardziej grubym, i wypulac przeszerzeń, często dość szczupłą, oddzielającą dwa okółki, stając się zarazem środkiem łączącym je najczęściej z sobą. Dlatego właśnie tkankę jego tak często można znaleźć w miejscu zrosnięcia się okółków, np. kielicha z okółkami wewnątrzniejszemi, słupka z okółkami zewnątrzniejszemi względem niego. Wtedy zrosnięcie zachodzi nie u spodu płatków lub pręcików, ale na krążku, który je podnosi i służy mu niejako za podstawę.

§ 373. **Osadzenie części kwiatowych.** — Poprzedzające fakta, które jak widziliśmy, zmieniają pozorny punkt wyjścia okółków kwiatowych, jednych względem drugich, wynikają z różnych łatwych do pochwycenia, a ważnych przy rozszeregowaniu różnych kształtów kwiatu. Ponieważ każdy okółek zdaje się zaczynać w punkcie, w którym się odosobnia od okółków sąsiednich; ponieważ kiedy go od zewnątrz uważamy, zdaje się być przytwierdzonym w wysokości odpowiedniej, na osi głównej, która nosi kwiat, nazwano więc *piętnami osadzenia* (*insertio*), piętna wynikające z tych rozmaitych stosunków, w jakich zostają względem siebie okółki kwiatowe, niezrosnięte, lub zrosnięte z sobą w różnym stopniu przy podstawie i w mniejszej albo większej rozległości. Szczególniej starano się oznaczyć stosunek pręcików i słupka (części, jak zaraz zobaczymy, najistotniejszych kwiatu), za pomocą nazwisk wyrażających te różne rodzaje osadzenia. Jeśli pręciki są zrosnięte z koroną, zowią się *napłatkowemi* (St. epipetala), i wtedy, osadzenie obu dwu okółków uważa się za jedno, tak bowiem jest rzeczywiście, uważając je względem reszty kwiatu, kiedy pręciki były złączone z koroną, czy nie, nie zrastają się obok tego ani z kielichem, ani ze słupkiem, oczywiście, że muszą być przytwierdzone na dnie kwiatowem, pod słupkiem (fig. 228), i wtedy zowią się *podzwiazkowemi* (St. hypogyna; od γ , pod). Jeśli się łączą na kielichu (fig. 229), wyniesione do pewnej wysokości ponad spod słupka, a położenie ich będzie względem niego nie dołkiem, ale boczkiem; zowią się *kolozawiazkowemi* (perigyna; od π , około). Nakonec jeśli przytwierdzone są na samym zawiązku (fig. 230), zowią się *naszawiazkowemi* (epigyna, od ϵ , na). Wziliśmy (§ 368), że w tym ostatnim przypadku, zwykle cztery okółki zrastają się w części z sobą, a przeto pręciki, osadzone są zarazem na

kielichu i na słupku, z kąd niektórzy wahają się pomiędzy temi dwoma rodzajami osadzenia, a nawet mieszają je z sobą, mianowicie też De Candolle, który nazywa *kielicho-kwiatowemi* (Calyciflorae), zarówno rośliny z kwiatami będącemi w tym przypadku i rośliny, których pręciki osadzone są wprost na kielichu; *korono-kwiatowemi* (corolliflorae), rośliny, w których pręciki osadzone są na koronie; *denno-kwiatowemi* (thalamiflorae), rośliny, których okółki kwiatowe niezależne jedne od drugich, przystawione są bezpośrednio do dna, zwanego niekiedy *łósem* (thalamus).



§ 373 bis. Widzieliśmy właśnie, że rozmaite okółki kwiatu, mogą być mniej więcej od siebie oddalone, w skutek zrosnąć, które je wynoszą ponad miejsce, jakie w zwykłym stanie powinnyby zajmować na osi; jednakże mogą one oddalać się czasem od siebie przy zachowaniu nawet zwykłych z osią stosunków, a to wtedy, kiedy właśnie os przedłuża się bardzo

228—230. Trzy kwiaty przerzuć pionowo, dla okazania trzech głównych części, w potwierdzenia pręcików. — c Kielich, p Płatki, e Pręciki. Stępek słupkowy z zawiązką o, z szczytu zawiązka s, i lina.

228. Przecięcie kwiatu bodzianki (Rosa rugosa) (Rosa rugosa). Płatki i pręciki są podługowate, a ostatni są zawiązkowe.

229. Przecięcie kwiatu migdału. Płatki i pręciki są kołozawiazkowe. Słupki wolne jak w przypadku poprzednim.

230. Przecięcie kwiatu dziegławki ciemnej (Anemone pulsatilla). Płatki i pręciki są naowowate, osadzone na obwodzie dużego krążka d, pokrywającego całą powierzchnię kwiatu. — Tu osi zrosły z kielichem i przecięty dla pokazania komór i zalążków wiszących, które się w tychże znajdują.

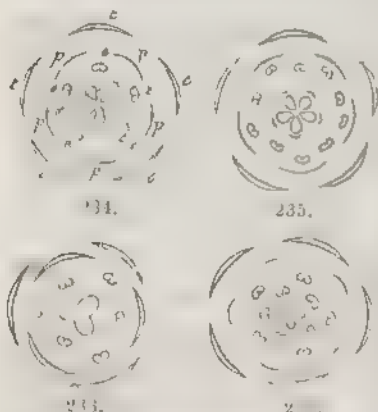
nie zmienia istotnych stosunków przytwierdzenia części; czyni ono owszem wydatniejszem jeszcze osadzenie podzawiażkowe w przytoczonych przykładach.

Podawano wiele słów na oznaczenie tych międzywęzłów kwiatowych, podług tego jak takowe noszą na sobie płatki, pręciki, owocki, lub kulka tych okolkow na raz. Nazwa ogólna *trzonka* (*stipes*), której niegdyś używano we wszystkich tych przypadkach; zdaje się być zupełnie wystarczającą, równie jak wyraz *os*, z dołami stosownego przymiotnika, podług długości, grubości, postaci lub kierunku międzywęzła. Najczestszym jest trzonek wywyższający słupki ponad inne okółki, i on może najbardziej zasługiwać na osobną nazwę (§ 183).

§ 374. **Liczba części kwiatowych.** — Wszystkie te połączenia i rozmaite stopnie, jakie każde z nich przedstawiać może, dostarczają nam już pewnej liczby piętna, za pomocą których możemy odroźnie od siebie wiele kwiatów. Jednakże dotąd przypuszczałyśmy ciągle, stałą liczbę okolkow i części je składających, wspominając o jednej tylko znacznej różnicy w tym względzie, jaka zachodzi pomiędzy jednoliscieniami, których kwiat składałby się, podług tego z pięciu okolkow trójkowych (fig. 226 i 233), a dwuliscieniami, których kwiat posiadałby cztery okółki, każdy o pięciu częściach (fig. 225 i 234). Ale obok tych dwóch wzorow (typow) mogących nam za punkt wyjścia posłużyć, znajduje się nieprzeliczone mnóstwo odmian, o których nam tu właśnie mówić wypada. Można je wszystkie podzielić na dwa wielkie rzędy: albo liczby pomniejszone powiększają się w skutek przybycia części nowych, albo też zmniejszają się, przez ubycie kilku części. — Rozbierzmy z kolei te dwie ważne odmiany.

§ 375. **Powiększenie się liczby części kwiatowych.** — Liczba okolkow może pozostać ta sama, a liczba ich części powiększa się jednakowo w każdym okółku. Tak porównywywając z przykładem któryśmy wzięli za wzor kwiatu dwulisciennych, z kwiatem gruboszu (fig. 231), kwiat rojniku (*Sempervivum*), rodzaju blisko z tamtym pokrewnego, a to w gatunku rosnącym pospolicie na murach (*Semp. tectorum*), obaczmy, że w każdym okółku, do pięciu części, które takowy posiada w gruboszu, przybywa ich tu 1 — 4 przez co ogół ich może wzrosnąć do 9. W innych gatunkach tegoż samego rodzaju, liczba ta rośnie jeszcze bardziej, znajdując się bowiem takie,

w których dochodzi do dwudziestu, a przeto powiększyła się 4 razy w każdym okółku i w ogóle w całym kwiecie.



§ 376. Częścić jeszcze pomnożenie się części wyuika z pomnożenia się liczby okółków. Listeczki kielichowe, równie jak płatki, mogą tym sposobem podwoić się i leżeć w dwóch okręgach spóśrodkowych. Najpospoliej podwojone daje się widzieć w przeciekach, dwa zaś zewnętrzne, szersze okółki, najczęściej nie biorą w tym udziału, a przeto mamy wtedy dwa razy tyle przecieków, co listeczków kielicha lub korony; mowimy w tym razie że kwiaty są **dwakroć-przecikowe** (Fl. diplostemonos; od διπλός, dwukrotny, στήμων, płatek); nazwać je można **tylkoż-przecikowem** (Fl. isostemonos; od ισός, równy), jeśli liczba przecików była równa liczbie płatków.

liczba lub korony; mowimy w tym razie że kwiaty są **dwakroć-przecikowe** (Fl. diplostemonos; od διπλός, dwukrotny, στήμων, płatek); nazwać je można **tylkoż-przecikowem** (Fl. isostemonos; od ισός, równy), jeśli liczba przecików była równa liczbie płatków.

233—237. Zarysy poziomych przecięć różnych kwiatów, czyli oznaczenie na płaszczyźnie względne położenia części kwiatów zamkniętych jak i otwartych. W tych i we wszystkich następnych zarysach, użyto jednokowych figur na oznaczenie części kwiatów: 1° kółko, lub podwójnej o za listeczki lub działki bądź kielicha dwuściennej (fig. 233, 234); 2° kółko, lub podwójnej o za listeczki lub działki bądź kielicha dwuściennej (fig. 235, 236); 3° kółeczko pojedyncze za przeciki o pęknięcie (fig. 237); 4° owalu obróconego węższym końcem do środka za owocek o, albo l — kółko za zawiązek złożony zrosniętych z sobą owoców (fig. 250). — Małe przysadki a znajdują się tu i owdzie i oznaczają pączkami lub kręskami.

238. Zarys kwiatu z *Ornithogalum pyrenaicum*.

244. — — z *Crossula rubens*.

245. — — z *Sedum telephium*.

246. — — z *Coriaria trifolia*.

Liczba wszelako pręcików może się podwoić, chociaż nawet liczba okółków nie może pomnożyć się rzeczywiście. Objaśniają to przykłady: kwiat skąpi (*Cararia myrtifolia*, fig. 236) posiada pięć listeczków kielichowych, pięć płateczków krotkich i g. abych, naprzemiennie z tantami, dalej dziesięć pręcików w dwóch okółkach, z których zewnętrzny przypada naprzeciw kielicha, wewnętrzny naprzeciw płatków. Nakoniec pięć owoczków naprzemiennie z przyległymi do nich; przylegał zatem jeden okółek pręcików, pomiędzy pięciu pierwszemi a owockami, które bliżej byłoby przypaść naprzeciw płatków. Prawidło ogólne nie zostało tu zmienione, okółki bowiem kolejno zachowują swoją naprzemianną przyległość. Porównajmy z tem kwiat rozchodnika (fig. 235) podobny do kwiatu grzechotki (fig. 234); od którego różni się tylko przybyciem jednego jeszcze okręgu złożonego z pięciu pręcików, za tem przedstawia napozór też same liczby okółków i pojedynczych części, co kwiat skąpi. Jednakże śledząc bliżej położenie względne jego części, spostrzeczemy, że z dziesięciu pręcików pięć zewnętrznych leży wprost naprzeciw płatków, z którymi nawet zrastają się u dołu. Tym sposobem miałbyśmy dwa z kolei po sobie następujące okółki naprzeciwległe, co się przecież jawiło. Musimy więc zastanowić się, czy w istocie mamy przed sobą dwa okółki, lub czy nie powinniśmy ich raczej uważać za jeden, tylko o podwojonej liczbie części, tak, że przez to, kwiat dałby się odnieść do pierwszego wzoru, który się składa z okółka pięciu listeczków kielichowych, z okółka 5 płatków, 5 pręcików i 5 owoczków; tylko że w tym razie każdy płatek byłby podwojonym przez pręcik. Wzrostek ten daje się usprawiedliwić, nie tylko uwagą ową, którą powtórzyliśmy już nie raz, to jest: że najpewniejszym przewoźnikiem przy oznaczaniu istotnego przyrodzenia części roślinnych, tak znalezionych co do swej postaci, jest właśnie oznaczanie stosunków stałych ich ułożenia; ale nadto jeszcze częstotścią zjawiska, o którem zaraz mówić będziemy, zjawiska rozdwojenia się narzędzi roślinnych.

§ 376 *tes.* Pomnożenie części kwiatowych w skutek powiększenia się liczby okółków, nie zawsze ogranicza się na tem, iż jeden albo kilka takowych podwoi się; każdy z nich może bowiem stać się potrójnym, poczworным, i t. d. Należyście dając się to spostrzedz na pręcikach, rzadziej daleko na

kielicha i koronie, a jeszcze rzadziej na słupku. Lecz w ogóle, kiedy lezba wzrasta bardzo, części nie układają się już w okółki prawidłowo naprzemiennie względem siebie; najpospolitsze ułożenie liści okółkowych, ułożenie w wężownicę, ukazuje się na dnie, bądź rozplaszczonem, bądź też wydłużonem w os. Widzieliśmy to już na płatkach i pręcikach grzybieniu, na owocach bobrowniku. I toż samo widzieć można w kwiatkach wielu jaskrowatych, w kwiatkach cierniow, kamelji, i t. d., i t. d.

§ 377. **Przez rozdwojenie.** — Części kwiatowe pomnażać się mogą innym jeszcze sposobem. I waiając w kwiecie jaskru spod każdego płatka od wewnątrz, spostrzeżemy, iż z niego wychodzi ciążko posiadające taką samą barwę i podobną



247.

tkankę, a które jest jakby zagłębieniem tegoż płatka (fig. 237, a). W kwiatkach gruboszu, rozchodniku, rojniku, któreśmy wyżej przytaczali, daje się spostrzedz od zewnątrz i u spodu każdego owoka, małą zielonawą łuskę (fig. 223, a) przytwierdzoną do jednego z nim miejsca, i jakby należącą do niego. Zdaje się, że w obojgu razach, z pomiędzy wiązek naczynnych przeznaczonych do utworzenia płatków lub owoców, niektóre odłączają się dla utworzenia czyto na zewnątrz, czy na wewnątrz małych tych przypadkowych ciążek. Wystawmy sobie teraz, że ciążka ta, nie przestając na tak małych wymiarach i rozwijając się tak dalece, iż wyrównują prawie częściom kwiatu, z którymi są zrosnięte, a które w skutek tego stają się nie ako podwojnemi, jak np. płatki w rodzaju *Erythrorhylon*. Płatki wielu mydlencowatych, goździkowatych *Silene*, *Lychnis* [fig. 298 i 265 a], *Centaurea*), przedstawiają coś podobnego w zagłębieniu, które podwaja część wewnętrzną ich powierzchni. Ten rodzaj utworów nazywano **rozdwojeniem** lub **rozszczepieniem** (choriza; od *χωρίζω*, rozdzielam); zdaje się, że w wielu razach, pomnożenie się części kwiatu niezależące od przybycia nowych okółków, zależy właśnie od tej przyczyny.

W skutek podobnego rozszczepienia, może powstać na miejscu jednej części, nie tylko jak już widzieliśmy, dwie ale i więcej

• 237. Płatka marnopłonna (*Hieraria ranunculoides*), widziany od wewnątrz i Kraj a Mały przysadek u spodu.

Łatwo teraz zrozumieć dlaczego powyżej nważaliśmy płatek i pręcik już przed nim wyrastający, a często nawet zrósłszy z nim u spodu, za podobne rozdwojenie. Wprawdzie części podstawione tym sposobem za jedną, powinny jednakowe z nią posiadać przyrodzenie. I eecz, że ściśły związek zachodzi pomiędzy przyrodzeniem płatków a pręcików, wykaże się to zaraz, skoro takowe bliżej rozbierzemy, a nawet łatwo się tego domyslić, widząc jak nieznacznie prawie jedne w drugie przechodzą w grzybieniu (§ 356).

We wszystkich poprzednich przykładach, części rozdwojone leżały na odmiennych płaszczyznach, jedne pod drugiem; lecz mogą także wyrastać na jednej i tejże samej płaszczyźnie, to jest obok siebie. Kwiat łączny (*Butomus umbellatus*, flg. 210) przedstawia od zewnątrz ku wewnątrz, najprzód okółek



240.

z trzech listeczków kielicha, dalej okółek z trzech innych, wewnątrzniejszych i barwnych; okrąg z sześciu pręcików leżących po dwa naprzeciw listeczków kielicha, drugi okrąg z trzech pręcików, naprzeciw innych względem tychże listeczków, nakoniec sześć owoczków. Widoczna jest, że w okręgu złożonym z sześciu pręcików, każda para zajmuje miejsce połudynowego pręcika w przypadkach zwyczajnych. Zamiast więc jednego, mamy ich tu dwa, leżące obok siebie, a to w skutek rozdwojenia, które możnaby nazwać bocznem, a o którym przekonujemy się widząc, jak tu, okółek dokładny o liczbie części wielokrotnej, względem części innego okółka. W słowie liczba owoczków wynosi sześć zamiast trzech, jak to zwykle bywa w kwiatach jednoliciennych; lecz z tych sześciu, trzy leżą bardziej ku wewnątrz i naprzeciw innych względem. Jest to więc pomnożenie w skutek przybycia nowego okółka, a nie w skutek rozdwojenia.

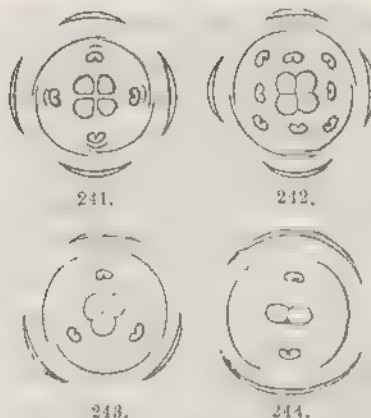
Trzeba wyznać, że własność rozdwarzania się, jaką widziliśmy w częściach kwiatowych, mało się odawia w liściach właściwych, z któremiśmy je porównali. Wprawdzie coś podobnego przedstawiają nam liście złożone; ponieważ zamiast jednego, okazuje ich się tym sposobem kilka; lecz listeczki jednego liścia leżą na tejże samej płaszczyźnie, a przeto najwcięż jest się dążyć porównać z rozdwojeniami bocznemi. Naprawdę zaś szukalibyśmy wielu liści wyrastających kupkami

zamiałt jednego, tak, jakśmy to widzieli w płatkach lub przekciach rozszepionych. Dawniej uważano by może za takie kępki, liście zwane kiedyś wiązkowemi, lecz nowsze postrzeżenia okazały, że liście te należą do całej gałązki i skupione są tylko w skutek nadzwyczajnego skrócenia osi. Niektóre przylistki, to jest tak nazwane kątowne (§ 145), ukazujące się przed liśćmi, do których należą, mogłyby uciec za rozdwojenie, a sposób ten widzenia mógłby być potwierdzonym przez postrzeżenie, iż w rodzaju krasnosoku (*Erythroxylon*) przy nasadzie każdego liścia znajduje się podobny przylistek, a zarazem każdy płatek posiada także płatkowaty przysadek. Lecz fakta te są zbyt nieliczne; zresztą, śledząc rozwijanie się przylistka kątownego, można się przekonać, że takowy powstaje ze zrosnięcia się brzegami dwóch łącznych części, a przeto należy do tej samej płaszczyzny co ogonek.

Częsta zatem obecność rozdwojeń stanowi nowe piętno odróżniające części kwiatowe od prawdziwych liści: dlatego też im one bardziej do tych ostatnich są zbliżone w swem przyrodzeniu (jak listeczki kiełcha i owocki), tem rzadziej się rozdwiają; a im się bardziej od nich oddalają (jak płatki a nade wszystko przekci), tem przeciwnie częstszym jest ow sposób pomnażania się.

§ 378. **Zmniejszenie liczby części kwiatowych.** — Rozbrawszy różnice, jakie we wzorze kwiatu obranym za punkt ogólnego porównania, sprawić może pomnożenie się części go składających (które to pomnożenie może się dziać w rozmaity sposób), uważmy teraz różnice wynikające z przeciwniejsze wcale przyczyny, ze zmniejszenia się części kwiatowych.

Przy jednakowej liczbie okółków, liczba części z jakich się takowe składają, może być we wszystkich jednakowo zmniejszoną. Tak ruta zwyczajna (*Ruta graveolens*), a doń swej jednostronnej wierzchołki, posiada kwiaty z okółkami o pięciu częściach, inne zaś mają ich tylko cztery, jakoś: okółek z 4 listeczków kiełcha, okółek z 4 płatków, z których każdy zrosłacty jest z przekciem z 4 innych przekców i z 4 owocków (fig. 242). Samą tylko liczbę cztery znajdujemy we wszystkich kwiatkach innego rodzaju z tejże samej rodziny, w rodzaju *Zieria* (fig. 244), gdzie prócz tego wszystkich przekców jest tylko cztery i to leżących naprzemian względem płatków, w przesłagwie (*Cneorum tricoccum*, fig. 243) liczba ta



zmniejsza się do 3; mamy bowiem 3 listeczki kielichowe naprzemianległe względem trzech płatków, i 3 owocki, leżące podobnie względem trzech pręcików; do 2 w kwiecie czarnokwitu (*Circaea lutetiana*; fig. 244), gdzie mamy dwa listeczki kielichowe, 2 płatki, 2 pręciki, 2 owocki.

§ 379. Liczba okółków może być zawsze ta sama, lezba zaś części składających jeden lub więcej

z takowych, może się zmniejszyć. Tak, w kwiatkach kłokozki (*Staphylea*, fig. 245), które posiadają 5 listeczków kielichowych, 5 płatków, 5 pręcików, a tylko 3 owocki; w kwiatkach wielogóździkowatych (*Polycarpon*, *Holosteum*, fig. 246 il. p.) pręciki bywają przywiedzione do 3 lub 4, przy 5 płatkach i tyluż listeczkach kielichowych; w nleclerpku (*Impatiens*, fig. 247) obok 5 owocków, 5 pręcików i pięciu płatków, kielich ma tylko 3 listeczki. Przeciwnie w niektórych nasturcjach (*Tropaeolum pentaphyllum*, fig. 248) obok 5 listeczków kielicha, jest 2 płatki, a jeden tylko w rodzaju *Amorpha*. W jednym kwiecie może być wiele okółków zmniejszonych. Tak w tym samym rodzaju nasturcja (fig. 248), mamy 3 tylko owocki dwa okręgi pręcików, z których zewnętrzny leży naprzeciw płatków; lecz w każdym z tych okręgów niedostaje po jednym pręciku, a przeto jest wszystkich 8 zamiast 10.

§ 380. Ulegała ta nierównoleżbowa część składających różne okółki kwiatu, pewnym prawom? Jedno przynajmniej

241—244. Zarysy przekroju poprzecznego kwiatów kształtnych, w których każdy okółek zmniejszony jest o jedną lub kilka części.

241. Zarys kwiatu z *Zieria*

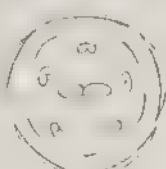
242. — z *Ruta graveolens*.

243. — z *Onoclea sensibilis*.

244. — z *Circaea lutetiana*.

prawo odgadnąć się daje z samego już położenia tychże części. Im okółek jest wewnętrzniejszy, tém mniejsze musi być koło, na którym części obego są przytwierdzone, a przeto części te przy rozwiąaniu się mniej znajdują miejsca. Oczywiście przeto tém prędzej niektóre z nich zostają sfumione, im do bliższych środka okółków należą. W kwiecie pełnym, o równej liczbie okółków wszystkich części, nadzwyczaj rzadko się zdarza, aby listeczki kielicha były mniej liczne od płatków, przeciwny zaś przypadek częściej się Piero napotyka; jeszcze częściej mniej mamy pręcików niż płatków, a nakoniec bardzo pospolicie owarki nie wyrównują wliczając częściom okółków zewnętrzniejszych.

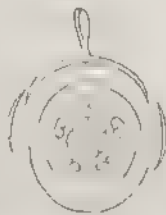
§ 381. Nie tylko pojedyncze części jednego okółka, ale całe okółki nawet mogą być sfumione. Jesli z dwóch zewnętrznych jeden tylko pozostaje, to zwykle kielichowy; zniknięcie całkowite korony jest dosyć częstym i wtedy mówimy, że kwiat jest *bezpłatkowy* (fl. apetalus). Tak np. małe kwiatki modrzyka (*Glaur maritima*, fig. 249) składają się z kielicha o pięciu częściach, z płetłu pręcików naprzemiannych z poprzednim, i ze słupka, który później dzieli się na



245.



246.



247.



248.



249.



250.

247. — 248. Złoty kwiat, który ma tylko pięć okółków, z których jeden tylko pozostaje, a przeto kwiatów mniej więcej sześć razy.

249. Złoty kwiat z *Staphylea pinnata*.

250. Złoty kwiat z *Holosteum umbellatum*.

251. Złoty kwiat z *Impatiens parviflora*.

252. Złoty kwiat z *Asperula pentaphyllum*.

253. — 254. Złoty kwiatów nieposiadających okółka korony, który zawiązał się z okółkiem o łozysku środkowym — 249, *Glaur maritima*, 250, *Chenopodium album*.

wykształcające się w nasiona, niejako paja roślinne, ma znaczenie samicy, przeznaczony, podobnież i w zwierzętach do wydawania jaj; ze precyki zapładniają zalążki i mają znaczenie samców. Złądło słupki bywają pospolicie nazywane narzędziami zensiemni, precyki zaś męzkimi, a ogół ich narzędziami płciowemi. Złądło także mowimy: *kwiaty obupłciowe* (fl. hermaphrodit), to jest te, które zawierają oba rodzaje narzędzi; *k. męskie* (fl. maseuli), to jest zawierające same tylko precyki; *samobornia* (androcent; od *σπρ.*, samiec, *οικ.*, mieszkanie), to jest ogół pręcików; *kwiaty żeńskie* (fl. femeli), to jest kwiaty posiadające same tylko słupki. Opisałismy wyżej (§ 376) kwiat skąpy, jako opatrzoney zarazem precikami i słupkiem; lecz często na jednym szczytku znajdują się kwiaty, w których słupki albo precyki są stłamione. Kiedy roślina posiada taką mieszaninę kwiatów obupłciowych, męskich i żeńskich, mowimy, że kwiaty są *mieszano-płciowe* (fl. polygami). Jeśli roślina nie posiada wcale kwiatów obupłciowych, tylko raz żeńskie, drugi raz męskie, mowimy, że kwiaty są *osobno-płciowe* (fl. diuici); wtedy same mogą istnieć na tej samej kępcie co i samice (np. w rączniku, strzałce, i t. d., i t. d., a przeto znajdując się blisko, we wspólnym mieszkaniu, dlatego mowimy, że rośliny takie posiadają kwiaty *udzielno-płciowe* (fl. monoeci; od *μω.*, jeden, *οικ.*, dom). Innym razem w kępcach lub szczytach (*Mercurialis*), jeżeli kępkę posiadają same tylko kwiaty męskie, a inne same tylko żeńskie; kwiaty więc zajmują jakby dwa różne mieszkania i zowią się *rozdzielno-płciowemi* (fl. dioeci; od *διωκ.*, mieszkając osobno).

§ 383. Przeznaczeniem kwiatów jest rozmnażanie rośliny za pomocą nasion. Kto e są ostatnim kresem ich rozwijania się. Słupko zatem jako zawierające nasiona, są nierzadkiem istotnością, lecz ochawna doświadczenie przekonało, że kępy same tylko słupki gładko istnieją, nasienia płonęją i roślina nie rozmnaża się wcale; że oberciase precików i działanie ich na słupki jest koniecznym warunkiem płodności roślin i utworzenia się zarodka, który nam służył za punkt wyjścia w historii rośliny (§ 27), precyki więc są równie istotnym narzędziem. Co się zaś tyczy kielicha i korony, te mają w kwiecie podrzędne tylko znaczenie, służąc pręcikom i słupkom za okrywę, w której takowe rozwijają się i wykształcać mogą. Łatwo poznać, że niekiedy może wcale zbywać na tych okrywach, a je-

leżby pręcików, które stanowią tu kwiaty męzkie, a które widzimy przywiedzione do 3, 2, a nakoniec do jednego tylko (*Ostromłecz*).

§ 385. Kiedy kwiaty przywiedzione tym sposobem do jednego tylko narzędzia, są samotne, nietrudno jest rozpoznać je; ale kiedy są skupione w kwiatostan złożony, wtedy może zachodzić w tym względzie niejaka wątpliwość. Długi czas np. uważano za jeden kwiat cały kwiatostan *Ostromłecz*, w którym wiele kwiatów męskich składających się z pojedynczych pręcików, otacza kwiat żeński utworzony z jednego tylko słupka; cały kwiatostan otoczony jest okrywą nazywaną dawniej kielichem. Podobnież owoc morwy, zdaje się być na pierwszy rzut oka taki sam, jak owoc jeżyny, chociaż pierwszy zawiera słupki wielu kwiatów złożonych w krotki kłos, drugi zaś słupki jednego kwiatu ułożone na dnie nieco podłużnem. To dlatego, że (jak wyborne dowiódł Roeper) wielkie zachodzi podobieństwo pomiędzy kwiatostanami a kwiatami takowe składającymi, a różnice zaczynają się prawie zupełnie, jeśli części kwiatostanu będą tak proste jak części kwiatu, co nastąpić musi wtedy, kiedy sam kwiat został przywiedzionym do bardzo małej leżby swych części. Jakże więc odróżnić od pojedynczego kwiatu, kwiatostan złożony z bardzo prostych kwiatów? Jeśli części tych kwiatów (pręciki lub słupki) poprzegradzane są małemi przykwiatkami, jeśli nie następują po sobie w zwykłym porządku, od wewnątrz ku zewnątrz, wtedy obecność tych nowych części, lub niezwykle połączenie części zwyczajnych, wskazuje, że mamy przed sobą kwiatostan. Szczególniej zaś porównanie z roślinami pokrewnemi objaśniać nas zwykło w podobnych wątpliwościach. Przytoczony powyżej rodzaj *Ostromłecz*, którego gatunki będąc dość pospolitemi, łatwo mogą być użyte do poszukiwań, posłuży nam i pod tym względem za przykład. Widać, że pręciki jego są sławowate krótkowłose, i że u spodu międzywzła niższego znajdują się małe wyrostki, można by już ztąd wnosić, że międzywzła te są szypułkami opatrzonemi przykwiatkiem; ostatnia zaś nawet wątpliwość znikła, kiedy się przekonamy, że w wszystkie rodzaje pokrewne z *Ostromłeczem* posiadają kwiaty osobnopłetwowe i nadzwyczaj proste, przywiedzione z jednej strony do bardzo małej leżby pręcików (niekiedy do jednego lub dwóch), z drugiej do jednego tylko słupka, tudzież kiedy rozważymy, iż kilka takich pręcików,

skupionych około jednego słupka, utworzyłyby najdokładniej kwiat ostromłeczny. Jednakże wyznać trzeba, że w niektórych razach, może zbywać na tych piętnach odrozmajających, a wtedy analogja z pobliskimi rodzajami rzucić będzie wątpliwe tylko światło. Tak, w rodzaju *Lilaea* widzimy kłos opatrzoną przykwiatkami ułożonemi w wężowitę, a w kącie każdej z nich znajduje się pręcik i owoczek; to stanowi cały kwiat. Wystawmy sobie 6 takich kwiatów ułożonych w okółek, a będziemy mieli kwiat błotnicy (*Tryglochin*), składający się z kielicha o 6 listeczkach, z 6 pręcików i tyluż owoczków. Nazywamy tu widocznie częściami kwiatu to, co w poprzedzającym razie nazwalismy kwiatem, nazywamy dalej listeczkami kielicha, co wprzód nazwalismy przykwiatkiem. Zład woosie należy o stopniowem przejściu części roślinnych jednych w drugie, tak złożonych, jak i prostych. Mamy tu przed sobą niezawodne przejście od kwiatostanu do kwiatu, tak jak wprzód już widzieliśmy, że gałązki przechodzą w kwiatostan; liść w przykwiatek, a dalej w listeczek kielichowy, i w inne narzędzia kwiatu. Lecz jeśli z jednej strony przejścia te ostrzegają nas, abysmy unikali przesady w odrozmianiu pojedynczych części, jakto kiedyś miało miejsce, - z drugiej, różnice tychże części są zwykle tak wyraźne, że nie dozwalają nam połączyć ich w jedność, przez co chcąc zanadto uprosić naukę, zniszczylibysmy ją raczej zupełnie.

§ 386. Widzieliśmy, że liczba części kwiatowych może zmieniać się w skutek pomnożenia lub zmniejszenia się tak całych okółków, jako też żywiołów je składających. Dwie te przyczyny mogą działać zarazem. Tak np. w bobrowniku lub tulipowcu, ktorosmy już wyżej przytoczyli, okółek kielichowy posiada trzy tylko listeczki, a zatem mniej niż ich zwykle bywa w dwunastennych; płatki ułożone są również w okółki trojkowe, a zatem liczba ich podobnie jest zmniejszona; lecz za to widzimy tam w kształcie okółków, a przeto z tego pomnożenia musi oczywiście wynikać powiększenie się liczby samych płatków. W rodzajach pobliskiej rodziny flaszowcowatych / *Anonaceae* / (jak *Hemistemma*, *Pleurandra*), jedna strona kwiatu zupełnie jest pozbawiona pięćków, za to po drugiej stronie liczba ich pomnożyła się. W što-janiskiem zieleni, pręciki są pomnożone, lecz siedzące w trzech wiązkach powstałych przez rozszczępienie, a przeto okółek ich przy-

wędziony jest właściwie do trzech tylko pręcików, kiedy w innych gatunkach dziurawcu znajdujemy takowych pięć.

Pomnąc o prawie naprzemianległości kolejnych okółków, łatwo będzie pojąć, że kiedy liczba tychże powiększy się w kwiecie, stosunek pozostny jednych części względem drugich musi się zmienić. Dziwiono się, że w kwasnicy (*Berberis*) pręciki leżą naprzeciw płatków, a te naprzeciw listeczków kielicha, lecz to się łatwo objaśnia, widząc że części okółków, zmniejszone są do trzech, a zarazem każdy okółek jest podwojny, tak, że części muszą przypaść naprzeciw siebie, jeśli jako czyniono, liczyć je zechcemy co 6; wtedyto owszem byłby wyjątek od prawidła, gdyby licząc co 6, części przypały naprzemian względem siebie.

§ 387. Wyrodzenie się i przekształcenie części kwiatowych. — Rozebrawszy różnice jakim kwiaty ulegać mogą ze względu na liczbę i położenie swych części, obaczmy teraz różnice zależące od przyczyny innego rodzaju, tojest od zmian kształtu tychże części. Zmiany te wyłożymy poniżej z większą dokładnością, tu zaś powiemy tylko w ogóle, że mogą się rozciągać albo jednakowo do wszystkich części jednego okółka, albo też nierównomiernie, do niektórych tylko z nich; że dalej, części te mogą się zmieniać nie tylko co do wymiarów i postaci, ale nawet co do budowy, a tem samym i co do czynności swoich. Pręciki rodzaju wonnokrzew (*Diosma*), którego gatunki są dość pospolite w szklarniach, mogą posłużyć za przykład podobnych odmiann, według nich nawet rodzaj ten podzielonym został na wiele innych. Wzór (*typ*) kwiatów tej rodziny jest jednym z najpospolitszych w roślinach dwulicjennych: 5 listeczków kielicha, 5 płatków, z których każdy podwojony jest pręcikiem, 5 pręcików, 5 owoczków. W licznych rodzajach utworzonych z wonnokrzewu, pręciki leżące naprzeciw płatków, zmieniły wcale postać swą i budowę. Raz podobne są zupełnie do płatków, cokolwiek tylko od nich mniejsze (*Agatosma*); drugi raz przedstawiają krótkie płatkowate prześciki (*Barosma*), innym razem nitkę, albo nadzwyczaj krótką (*Aemadenia*), albo też dość długą (*Adenandra*) i noszącą na wierzchołku gruczołek, na koniec posiadają postać prostego tylko gruczołowatego zagłęcia.

Miejsce jakie zajmują w kwiecie narzędzia tak przekształcone, wskazuje ich początek i znaczenie. Tak np. widząc

w rodzaju *Clarija* (z rodziny borowicowatych), pięć małych łusk, otkałwia płatkowego, leżących zewnątrz okółka przęcików, naprzemian względem tychże i względem płatków, przekonujemy się, że zajmują miejsce okółka zwyczajnych przęcików, i uważamy je za przętki przekształcone. Tym sposobem objaśnia się, dlaczego przętki które zachowały swą zwykłą postać, leżą naprzeciw płatków, a chociaż w innych rodzajach rodziny borowicowatych (która się odznacza stałą naprzemianległością przęcików z płatkami), nie znajdujemy wcale owych łusk, domyślamy się jednakże iż przętki pozostałe, nie stanowią właściwie okółka, bezpośrednio po płatkach następującego, lecz zewnątrz nich przypadał inny okółek przęcików, które albo się zmieniły co do postaci, albo też zanikły zupełnie. W ogóle, ile razy dwa najbliższe okółki stoją naprzeciw, zamiast naprzemian względem siebie, szukać należy śladów zbywającego okółka, które często istnieją. Przekształcone w ten sposób czeski, uważane są zwykle za przydatkowe i otrzymują nazwiska od podstaci i pozornego przyrodzenia swego. Linnusz i wielu z jego następców pomieszało je po największej części z ciętami, które nazywano młodnikami.

§ 388. Kiedy części jednego okółka rozwijają się nierówno, tak, iż przez to niektóre z nich różnią się od reszty czyli postacią, czy wielkością, mowimy, iż okółek jest niekształtnym. Im więc podobieństwo i równość części jest większa, tem kształtniejszym jest okółek, a kiedy jest zupełnie kształtnym, to podzieliwszy go w jakikolwiek kierunku na dwie połowy, takowe będą sobie podobne. Kwiat jest niekształtnym, jeśli jeden lub więcej z jego okółków są takimi; w ogóle jednak wtedy mu tylko dajemy tę nazwę, kiedy niekształtność istnieje w okółkach zewnątrznych, tworzących okrywy i daleko bardziej wypadających w oko niż wewnętrzne.

§ 389. Przyczyny wpływające na nierówne rozwijanie się jednakowych części kwiatu, a tem samem na niekształtność tegoż, dają się po większej części dość łatwo wykazać. Skoro tylko części jednego okółka nie będą się znajdować w zupełnie podobnych okolicznościach, musi stąd koniecznie wynikać ich niekształtność; że tak jest niezawodnie, przekonują nas same nawet kwiaty zwyczajnie kształtne, w których jeśli jedna strona napotka przypadkiem na jaką zawadę, albo będzie pozbawioną światła, rozwijanie się jej doznaje przeszkody, zo-

staje zmienioném lub wcale wstrzymanem. Położenie, jakie kwiaty przybierają w kwiatostanie, czyli jedne względem drugich, czy też względem rozmaitych osi, zmienia się podług roślin, a jest stałem w jednej i tej samej roślinie; tak, że w bardzo wielu razach, musi stawac się przeszkodą dla wszystkich, albo przybawiać dla wielu kwiatów. Że zaś przeszkoda taka nie jest już przypadkową lub przemijającą, ale wynika z jednakowego składu rzeczy, przeto musi wydawać skutek również stały. Tak np. w dryjaskwi ogrodowej (fig. 186) kwiaty są skupione w kwiatogłówkę, w której wszystkie tworzące okrąg najzewewnętrzniejszy i mające przeto więcej wolnego miejsca ku rozwijaniu się, są daleko większe od środkowych; ponieważ zaś więcej jest wewnętrznego miejsca na zewnątrz niż na wewnętrznej stronie, przeto też korony mniej się rozwinęły ku wewnątrz niż ku zewnątrz; wszystkie inne kwiaty leżące na wewnątrz pierwszego okręgu, scisnione były ze wszystkich stron; dlatego też są mniejsze lecz kształtne. Mamy tu w jednym, dwa zarazem przykłady: pierwszy, kwiatów jednego kwiatostanu niepodobnych do siebie, drugi, części jednego kwiatu nierówno rozwiniętych, a to wszystko skutkiem ich względnego położenia.

W baldaszkach (fig. 127) często można widzieć te same skutki, z tejże samej wynikające przyczyny. W kłosach jeśli kwiat nie jest dokładnie prostopadłym do osi, lecz siedzi na niej mniej albo bardziej ukośnie, rozwijające się strony jego obrotowej do osi, znajdują zawadę, zatrzymuje się rychlej niż po drugiej stronie, i dlatego właśnie kwiaty tym sposobem ułożone, bywają dosyć często niekształtne (fig. 183). Niema potrzeby okazywać, że podobne zjawiska mogą znaleźć miejsce i w innych kwiatostanach, z tychże samych powodów.

§ 390. Weźmy teraz każdy kwiat z osobna i poszukajmy przyczyn niekształtności, jakie w sobie przedstawiać może, a ujrzymy, że na nich nie zbywa. Na gałązkach liście ułożone okółkami, rozwijają się zwykle jednocześnie w każdym z takich, i posiadają też same postacie i wymiary; liście siedzące na różnych wysokościach rozwijają się tem pozniej, im się wyżej na gałązce znajdują, wymiary ich zmniejszają się ku górze, a czasami i postacie ich zmieniają się w tym samym kierunku. Toż samo dzieje się w liściach zmienionych, stanowiących części kwiatowe. Widzieliśmy już (§ 230), że części te,

skupione będąc w okręgi tém mniejsze, im należą do bardziej wewnątrznych okółków. tém łatwiej stawac się mogą płonem. Wiemy również, iż jeśli często osadzone bywają w dokładnych okółkach, czyli że siedzą na jednej i tej samej płaszczyźnie, to często także ułożone być mogą nie w okręgi lecz w wężowate, a przeto jedne nieco niżej lub nieco bardziej na zewnątrz, niż drugie. W tym zaś przypadku, nie wszystkie znajdują się pod jednakowemi warunkami; te z nich, które przypadają nieco wyżej, lub bardziej ku wewnątrz, mają mniej wolnego miejsca, w którémby się rozwijać mogły, a co obok tego następować musi nieco później niż w innych; łatwiej one przeto mogą płonąć, lub mniejszych dochodzić wymiarów. Nietylko w koronach bardzo niekształtnych, jak w balsaminach lub w motylkowych, lecz nawet w kwiatach prawie kształtnych, jak w nagwiałdkowatych, wyraźnie widzieć można, że płatki tém są większe, im bardziej na zewnątrz leżą.

§ 391. Części jednego i tegoż samego okółka, mogą jeszcze znaleźć się pod odmiennemi warunkami, z powodu pochyłości dna względem szypuleczki: pochyłość bowiem ta sprawia, że jedne z nich przypadają wyżej, drugie niżej. Robiąc poszukiwania na wielu kwiatach niekształtnych, przekonamy się, że oskwiatu nie przedkłada się w linii prostej osi szypuleczek, lecz nachyla się mniej lub więcej ku takowej: że kwiat leży nieco ukośnie na końcu szypuleczki. Przeciwnie w kwiatach zupełnie kształtnych płaszczyzna dna jest dokładnie prostopadłą względem wierzchołka osi.

§ 392. Z tego wszystkiego pokazuje się, że przyczyny niekształtności, leżą w samych stosunkach części kwiatowych, jednych z drugimi, w ich stosunkach z szypuleczkami, z osiami, lub z innemi kwiatami tego samego kwiatostanu, albo na koniec z każdą inną częścią rośliny, do której należą. Stosunki te, uposabniając z jednej strony części kwiatowe do nierównego rozwijania się, mogą z drugiej działać w inny jeszcze sposób, to jest uposabniać je niekiedy do drośnięcia, wskutek czego wiele z nich łączy się i zlewa, mniej więcej w jedno. Wszystkie jednakże te prawa, stanowią ogólną tylko zasadę, mogą bowiem rozmaicie być odwracane lub odwracane, według okoliczności podrzędnych, których rozbiór za wieleby nam tu zajął czasu, a których zresztą znajomość nie jest jeszcze tak dalece dokładną, abysmy z niej wyprowadzić mogli dobrze określone

i stałe prawa. Snadno pojąć, jak trudno jest śledzić stosunków części kwiatawowych, skupionych i scisnionych na małej przestrzeni. I jak często w takim razie stosunki te mogą ulegać zmianom. Dostyc nam było wskazać, że ten punkt ustrojułości roślinnej nie leży zupełnie poza obrębem postrzeżenia i rachunku badaczów, i że im właśnie nowe pole do poszukiwań odkrywa.

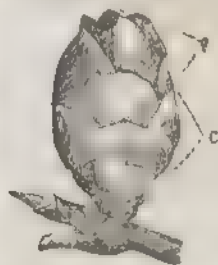
§ 393. Kwiatów kształtnych nie należy brać za jedno z kwiatami umiartowemi; pierwsze dają się we wszystkich kierunkach podzielić na dwie połowy zupełnie podobne; z drugiem zaś się to niekiedy podług jednej tylko płaszczyzny, zwykle równoległej i pionowej względem płaszczyzny osi kwiatawowych. Można się o tem przekonać na kwiatach koszyka i dryjaku (fig. 183, 185), któreśmy wyżej przytoczyli; widzimy, że płaszczyzna tak poprowadzona, dzieli kwiaty te na dwie zupełnie podobne części, z których jedna leży po prawej, druga po lewej ręce; każde, według innej płaszczyzny poprowadzone przecieć, dałoby nam części niepodobne do siebie; to dlatego, że chociaż warunki te były inne od zewnątrz, jak od wewnątrz, musiały być wszelako jednakowe tak z prawej jak z lewej strony.

Kwiat zatem może być umiartowy, będąc niekształtnym, co się nawet najczęściej zdarza: rzadziej zaś daleko brak umiartowienia połączony bywa z niekształtnością.

§ 394. **Przedkwitnienie.** Wszystkie stosunki ułożenia części kwiatawowych, takie i as to właśnie zajmowały, najwyraźniej się okazują i najłatwiej oznaczyć dają w paku, który będąc pierwotnym stanem kwiatu, jest tem, samem względem niego, czem pączki liściowe względem gałązki. Iam to, istotne położenie części, możemy dać się poznać po puchkach, z których one wychodzą, wyżej lub niżej, mniej albo bardziej ku zewnątrz na dnie kwiatawem, albo także i po porządku w jakim na sobie leżą, lub się wzajemnie okrywają, wszelka bowiem część okrywająca, musi prawie koniecznie być zewnętrzną, względem części okrytej. Linneusz nazwał ułożenie części w paku, *aestivatio*, czyli stan kwiatów w lecie (złoty wzięto słowo *aestivatio*), tak jak był nazwał *vernatio* stan liści w pączku (§ 174). Nazwa ta została przyjętą często jednakże i prawie bez różnicy używamy zamiast tego, wyrazu *przedkwitnienie* (*prae floratio*).

W różnych sposobach uszykowania okryw kwiatowych, w tym pierwotnym ich stanie, napotykamy dwie owe główne odmiany, któreśmy zarówno w liściach jak i częściach kwiatowych odkryli, to jest ułożenie ich w węzownię, czyli w merowych wysokościach, i w okręgi, czyli w jednej wysokości.

§ 395. Przedkwitnienie węzownicowe nazywa się także *dachowkowem*; ten ostatni przymiotnik bardzo dobrze rzecz oddający, kiedy części okrywają się nie w całej swej wysokości, nakształt dachówek (fig. 258 c), staje się niestosownym,



258.

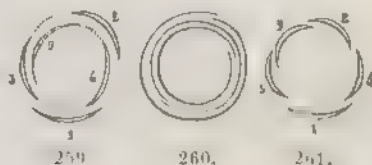
kiedy części okrywają się całkowicie; w takim razie niektórzy radzą używać nazwiska przedkwitnienia *zwiniełego* (p. *convolutiva*; fig. 260). Nieraz części są tak długie, że pierwsza przykrywa następną swym wierzchołkiem, lecz zarazem tak wąskie, że jej brzegi nie osłaniają takowej. Lżąc części wedle porządku, w jakim się nawzajem pokrywają, w jakim na sobie leżą, lub się obejmują, od zewnątrz ku wewnątrz,

pokażne się, że są ułożone jak liście w węzownię jednociągłą, w której kąt rozbiegu zbliża się do 137° (§ 162), i w której przeto części przypadają naprzeciem względem siebie co dwie, co trzy, co pięć. Można widzieć także węzownicowe okrycie części na kwiecie bobrowniku (fig. 260).

Wiemy, że najczęściej listeczki jednego okolka są w liźbie pięciu. Ułożywszy je wtedy w taką węzownię, widzimy, że jeśli nie są tak szerokie, aby każde dwa najbliższe zetknąć się z sobą mogły brzegami, dwa z nich przypadną bardziej od innych na zewnątrz i okrywać będą dwoma swemi brzegami części sąsiednie; dwie inne przypadną bardziej na wewnątrz i okryte będą na obu brzegach; piątą zaś leżącą będzie zawsze pomiędzy jednym z dwóch pierwszych; które ją okryje brzegiem odpowiadającym i jednym z dwóch drugich, który on sam okryje podobnie. Ogół pięciu części tak ułożonych, nazwano *cyneką* (quincunx), a takie przedkwitnienie: przedkwitnieniem *w cynkę* (quincuncialis).

258. Pęk kamelji (*Camellia japonica*) — c Listeczki kielicha ułożone dachowkowo. p Płatki o przedkwitnieniu zwiniełym

Merzadko się jednak zdarza, że w skutek jednej z przyczyn nieregularności, jakich wymieniliśmy wiele, którakolwiek z pięciu części przypada nieco wyżej, lub nieco bardziej ku wewnątrz od innych, przez co i cały stosunek musi się zmienić;



tem sposobem np. przewraca się porządek dwóch listeczków (fig. 261), które w zwykłej cyrcie odpowiadałyby listkom 2 i 4; listeczek 2 staje się wewnętrznym i zostaje okryty brzegiem odpowiadającym listeczka 4, który właściwie powinien być sam przez niego okryty; takie położenie napotykamy zwykle w motylkowych, i zowieśmy je niekiedy *żagielkowcem* (pr. *vexillaris*).

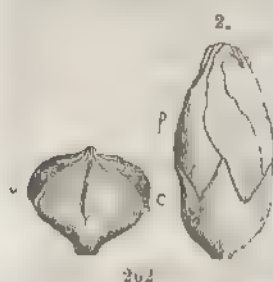
§ 396. Jest wiele innych połączeń, w skutek których wszystkie części jednego okółka stoją w jednakowym stosunku względem siebie, w takim razie wniesi można, że wszystkie umieszczone są pod jednakowymi warunkami, że śledzą kształtne i w jednę wysokość, czyli że tworzą doskonały okrąg. Mogą one stykać się z sobą w całej długości przyległych sobie brzegów, tak jak skrzydła dżurki; będzie to przedkwitnienie *lupinolate* (p. *valvata*, fig. 253, c). Innym razem są szersze, zachylają się na wewnątrz lub na zewnątrz po bokach, a odpowiadające sobie brzegi dwóch przyległych części, stykają się w większej lub większej rozległości, albo powierzchniami zewnętrznymi, jak w pierwszym przypadku (przedkwit. *inward-drooping*; *praesf. induplicatira*; fig. 263, p), w któ-

Przecięcie poziome kielicha, w przekroju większego (*C. sepium*). Linia kropkowana oznacza linie węzłowe, przechodzące ko-

260. Rozkład trzech listeczków kielicha w przekroju większego (*Magnolia grandiflora*), przekroju i w przekroju znaczenie zmniejszonym.

261. Rozkład trzech listeczków kielicha w kwiecie wylotu (*Andirrhinum majus*). Oznaczono je liczbami odpowiadającymi fig. 253.

rzym to razie pąk posiada pozór ułożenia łupinowatego, albo też powierzchniami wewnętrznemi, jak w drugim przypadku.



262

gdzie pąk posiada od zewnątrz tyle węgliów wystających, ile jest części tym sposobem przystających do siebie (przedkw. *zewnątrz-dwojące* / *praefl. reduplicatura* / fig. 262, 1; 264, c). W tych przypadkach, które uważać można za małe odmiany przedkwitnienia łupinowatego, części listeczków zagłębłe czyto na wewnątrz, czy na zewnątrz są zwykle zarazem zielonzone a często nawet

prawie błonowate. Listeczki jednego okółka, zamiast tworzyć żłki kółła lub boki wielokąta, którego środkiem jest środek kwiatu, mogą przybrać kierunek mniej więcej ukośny względem nlego, jak gdyby każdy z nich obrócił się nieco około swej osi; w skutek tego, jeden z boków, ten sam we wszystkich listeczkach, skierowany zostaje bardziej na wewnątrz, drugi zaś bardziej na zewnątrz; obok tego wierzchołki zwykle w takich razach dość szerokie, układają się dachowkowo w okrąg, każdy z nich okrywa z jednej strony listeczek sąsiedni, z drugiej zaś sam jest podobnież okryty, także przedkwitnienie zowie się *skręconem* (p. *contorta*; fig. 262, 2 p i 264, p). Niekiedy



263.

264.

265.

262. Pąk topolówki różowej (*Althaea rosea*). — 1 Dorysł jeszcze młody; kielich *c* i korony *p* w pąku z *Guazuma ulmifolia*. Przedkwitnienie kielicha *c* jest zewnątrz dwojące; płatków zaś wewnątrz dwojące. 2 Strona wewnętrzna brzozi podziałek kielicha *c* oddalono od siebie dla lepszego widzenia. 3 Korona, której płatki *p* są skręcone. Zarys tego kwiatu przedstawia fig. 264.

263. Zarys kielicha *c* i korony *p* w pąku z *Guazuma ulmifolia*. Przedkwitnienie kielicha jest łupinowate. Płatków zaś wewnątrz dwojące.

264. Zarys kielicha *c* i korony *p* w pąku topolówki różowej. Przedkwitnienie kielicha jest zewnątrz dwojące; płatków zaś *p* skręcone.

265. Zboczenie przedkwitnienia skręconego

przyczem małe zboczenie jednego z pięciu listeczków, które go czyni zupełnie zewnętrznym, spowodowane ułożeniem węzowni-
cowe, w którym jednak wszystkie listeczki znajdują się na jed-
nym skrócie węzownicy (fig. 265) nadzwyczaj do okręgu
zbliżonym.

§ 397. Każdy listeczek w pąku, uważany niezależnie od
drugich, może niekiedy (podobnie jak liść w pączku § 174)
oproczyć odmianę będącą skutkiem wzajemnego ułożenia części,
przedstawiać odmianę sobie właściwą; może być złożony we-
dług swej osi we dwie połowy, zachyłone albo ku wewnątrz,
albo ku zewnątrz (w którymto razie pak posiada węzły wy-
stające, przedzielone wklesłościami i odgwiadające albo ner-
wom głowym, albo przedziałom pomiędzy listeczkami); może
być *pomarszczony* (p. *corrugata*) i wtedy często jakby zwi-
nięty w kłódek na sobie samym, jak i p. płatki paka maku i t. d.

§ 398. Rozbierając stosunki części kwiatowych, mogące
istnieć w pąku, uważaliśmy dotąd same tylko takie, które za-
chodzą pomiędzy częściami jednego tylko okółka; obaczmy
teraz jakie się zdarzyć mogą w szeregu wielu okółków: Uło-
żenie w węzowni może się bez przerwy ciągnąć od jednego
do drugiego; spodziewać się tego można w kwiatkach, w któ-
rych przejście z jednego do drugiego okółka jest stopniowe,
jak np. w grzybiczu białym, w kielichu i koronie bobrownika,
gdzie czasami zaledwie jesteśmy w stanie oznaczyć granicę
pomiędzy jednym a drugim. I tak nawet i wtedy, kiedy okółki
różne odznaczają się dostatecznie postacią i barwą odmienną,
pomimo tak nagłego przejścia, węzownica może być praw-
dłowo; pierwszy listeczek drugiego okółka, zajmując miejsce
prawie zupełnie sobie właściwe po ostatnim okółku pierwsze-
go; następuje zaś szczytą się podług niego. Jednak często
także węzownica zostaje przerwana, jak gdyby niedostawało
kilku pośrednich listeczków pomiędzy najwewnętrzniejszym
jednego, a najzewewnętrzniejszym drugiego okółka. Niekiedy
nawet zmienia się sam kierunek węzownicy: w kielichu np.
szła ona od prawej ku lewej, w koronie idzie od prawej ku
lewej ręce.

§ 399. Bardzo się często zdarza, że dwa po sobie następ-
jące okółki odmiennego są przekwitnienia; zmienna ta jest
stałą i odznaczającą dla wielu rodzin. Tak np. w szalowych
(fig. 262, 261). Powojowatych w wielu guzdzikowatych (jak

w kółku [*Agrostemma githago*]). przedkwitnienie korony jest skręcone, przedkwitnienie zaś kielicha jest łopiniowate w pierwszych (fig. 263, c), dachówkowe w innych. Ostatni ten przykład dostatecznie dowodzi, że w jednym kwiecie części jednego okółka mogą być ułożone w wężownicę, części zaś drugiego w okółek.

§ 400. Wrzeczy saméj, w częściach skupionych na tak małej przestrzeni, gdzie punkta kolejnych przytwierdzeń przedzielone są odstępami bardzo małemi, a niekiedy nawet wcale nieznaczniemi, niepodobna szakać tej prawidłowości stosunków, jakiej dozwala os rozszerzona lub wydłużona, na której wszystkie części mogą rosnąć we właściwym miejscu i we właściwym czasie. Dlatego, ułożenie części kwiatowych jednego okółka, lub przejście od jednego okółka do drugiego, nie jest wcale niezmiennem; doświadczanie zaś uczy, do jakiego stopnia może się zmieniać. Porządek wężownicy, częstokroć przerywany, odwracany, a nawet zupełnie wstrzymywany pomiędzy częściami dwóch po sobie następujących okółków, ulega także częstym i drobnym odchyleniom w częściach jednego i tegoż samego okółka. I toż samo łopiniowate lub skręcone, bywa daleko stałszem, a ponieważ jest oznaką, że części osadzone są w okrąg i że wszystkie znajdują się pod jednakowymi warunkami, przeto prawie konieczne musi być połączenie z kształtnością kwiatu. W istocie, znalazł tylko wyjątek, wszystkie korony i kielichy o przedkwitnieniu łopiniowatym lub skręconem są kształtne, tam zaś gdzie przedkwitnienie odnosi się do ułożenia w wężownicę, prawie tyle napotykały niekształtnych, ile kształtnych.

§ 401. Przedkwitnienie wyrażaia stosunki położenia części kwiatowych i czyni łatwiejszem ich oznaczenie z ich też ważności i jego ważność wpływa. W wielu razach otworzenie się kwiatu, oddala części jego jedne od drugich; przestają one wtedy okrywać się i dotykają wzajemnie, a stosunki ich tak wyraźnie w pąku, zacierają się mniej lub więcej. Jednakże jest wiele kwiatów, w których stosunki te zachowują się ciągle do pewnego przynajmniej stopnia. Tak np. ułożone w wążkę można odkryć jeszcze w wielu otwartych koronach różowatych; korony toinowatych są zawsze mocno skręcone, a nierzadko także i otwarte korony słazowatych noszą na sobie ślad podobnego ułożenia w pąku. Jasną jest rzeczą, że zbliżenie

części łupinowatych nie może trwać ciągle, chybabyśmy nie-
dozwolili pąkowi otworzyć się; zdarza się, że kirlichy które
pozostały w tym stanie, rozdzierają się, albo bocznie, przez
oddalenie się od siebie dwóch tylko brzegów, przyczem cały
kilek, odeprnięty zostaje w bok, na podobieństwo uszka up.
w proszwiniku jadalnym; albo też okręgowo, oddzielając się
przy podstawie swej od reszty kwiatu, który rosnąc zrzuca je
lub z sobą młot (np. w niektórych mirtowatych, jak *Calyp-
tranthus*, *Eucalyptus*). Zwykle brzegi przytykające do sie-
bie w przedkwitnieniu łupinowatym, są dosyć grube, przez co
je też poznać można, nawet kiedy się już od siebie oddalą,
brzegi zaś, które się wzajemnie okrywały, są zwykle mniej
wlicę zzielenione. Można się o tem przekonać, porównując
kilek szklakowatych z kilekiem mokrzycowatych (*Alsineae*).

§ 402. Nie mówiliśmy tu o narzędziach płciowych, o pręc-
kach i słupkach, ponieważ one nie tworzą, tak jak okrywy
kwiatu, znacznych bardzo rozszerzeń, i nie mogą dla swej po-
stać przedstawiać tych różnych sposobów wzajemnego okry-
wania się, z którychby można wnosić o lekkich odcieniach
względnych ułożenia, jak się to właśnie nieskutecznie daje przy
listeczkach kileka lub płatkach. Jednakże można niekiedy
otrzymać w tym względzie niektóre wnioski, ze sposobu uło-
żenia tych części w pąku. Zdarza się czasami, że owocki, lub
pręciki jednego okółka, lubo mogą ostatecznie dojść równych
wymiarów, nie dochodzą ich wszelako jednocześnie, lecz nie-
które z nich wyprzedzają nieco w rozwijaniu się inne; z tego
można wnosić, że jedne znajdowały się w okolicznościach przy-
jajniejszych niż drugie, podobnie jak liście zewnętrzne róż-
czki, względem liści bardziej na wewnątrz położonych. Jest
liż o porównanie pręcików nie już jednego, ale wielu okół-
ków, to w pąku położenie względne tych okółków daleko le-
piej się okazuje, niż w kwiecie otwartym; okręgi ich spośród-
kowe są tam daleko wyraźniejsze, i nie mieszają się z sobą
w jeden okrąg, jak później. W pąku to widzimy często, że prę-
ciki leżące naprzeciw płatków, otaczają okółek pręcików na-
przeciwległych względem tychże, jakśmy widzieli w roz-
chodnikach (§ 376). Pod tym względem niektóre pąki
mogą nam dostarczyć przykładu potwierdzającego wniosek,
któryśmy wyłożyli z położenia zewnętrznego owych pręc-
ków naprzeciw płatkowych. Pięć płatków kwiatu podwójno-

pręcikowego nagwładzkowatek, okrywa się kolejno w przedkwitulem, nakształt pięciu kapturków, leżących jeden na drugim. W niektórych gatunkach, odrywając płatek najzewnątrzniejszy, spostrzegamy tuż przed nim pręcik naprost niego leżący, i umieszczony między nim a płatkami następnymi; odrywając potem dalsze płatki kolejno, spostrzegamy pręciki leżące naprzeciw każdego z nich, i podobnież między nim a resztą kwiatu (fig. 266). W jakż sposób objaśnilibysmy podobne zaplątanie pręcików i położenie ich zewnętrzne



266.

względem płatków, gdyby pręciki te tworzyły okółek rzeczywiście różny od okółka płatków. I wewnętrznieszy od tegoż? Nie jestże to przypadek tego samego rodzaju, co często zdarzające się zrosnienie podstawy płatków z podstawą naprzeciwległego pręcika (§ 376). I nie mówił on równie jak tamten, zatem, że wtedy płatki i pręciki są częściami rozdwojonecm jednego i tegoż samego okółka?

§ 403. Mowiliśmy dotąd o sposobach oznaczania (o ile stan terażniejszy nauki tego dozwala), odnosnego położenia części kwiatowych względem siebie; wypada więc jeszcze mówić o oznaczeniu położenia ich względem reszty rośliny. Do tego potrzeba wiedzieć nasamprzód położenie kwiatu względem osi, z której wychodzi jego szypułeczka. Biorąc za punkt do którego się odnosi będziemy, jakakolwiek część kwiatu, np. jego najzewnątrzniejszy listeczek, ten, może być obroconym albo ku osi, albo w stronę wprost przeciwną; albo ku prawej, albo ku lewej ręce. Skoro położenie to, jakiegokolwiek ono będzie, ma miejsce w jednym z kwiatów, zachowuje się, też i we wszystkich innych kwiatkach tej samej rośliny; niekiedy zaś nawet jednostajność taka, rozciąga się do wszystkich roślin jednej rodziny. Tak w trędowatkowatych i innych podobnych oddziałach, mamy dwa owoki, obrocone jeden ku osi, drugi w stronę wprost przeciwną; gdybyśmy więc znaleźli kwiat z pozornie zupełnie podobny do kwiatu trędowatkowatych, bez którego jeden owoczek obroconym byłby w prawo, drugi w lewo, wnieslibysmy, że ro-

266. Zarzysz jak z *T. pteris* *mont.* Widać położenie różnych części kwiatu, względem szypułeczki b, z którego kąta właśnie kwiat wyrasta i który przeto przypada na zewnętrzną jego stronę w kwiatostanie; druga zaś strona kwiatu obrocona jest ku osi.

ślina nie należy do tej rodziny. Podobnie, jedyny pręcik kwiatów rodziny *Cannaceae* i *Maranthaceae*, obrocony u pierwszej do góry, u drugiej w bok, wystarcza do odrozdnienia od siebie, na pierwszy zaraz rzut oka, dwóch tych sąsiednich rodzin.

W ogóle listeczki kielicha szykują się według przykwiatka, którym kwiat jest opatrzony, lub jeśli go nie ma, według punktu osi, z którego powinien być wychodzić; tak samo, jak liście gałązki układają się według liścia tworzącego kąt, z którego właśnie gałązka wychodzi (§ 162). Kiedy szypułeczka skręca się względem swej osi, lub jest znacznie długa, cienka lub gładka, położenie pierwotne kwiatu względem osi, z której szypułeczka wychodzi, może być mniej więcej zmienione. I w tym przypadku jedynie śledzenie pąka może nas objaśnić, ponieważ im kwiat jest młodszy, tém szypułeczka jest mniej skręcona, mniej długa i cienka.

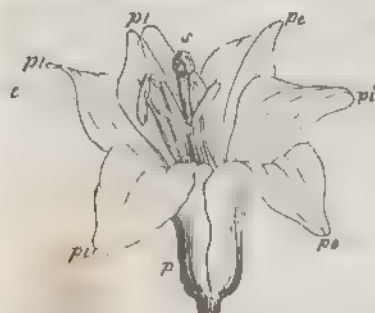
§ 404. Ogół płetn branych z położenia części kwiatowych względem siebie i względem gałązki je noszącej, nazywają niekiedy anatem kwiatu, wyraz wzięty tu w zupełnie innym znaczeniu, jak to, w jakim używaliśmy go mówiąc o kwiatach umiartowych (§ 303).

OKRYWY KWIATOWE.

§ 105. Wiemy, że dwa okółki złożone z części zwykle odmiennych postaci i barwy w jednym jak w drugim, to jest: kielich i korona, tworzą okrywy kwiatu zupełne. Wiemy także, że części jeden się tylko znajdujące okółek, i że w takim razie prawie zawsze niedostaje korony. W rodzaju ratowatych: *Diptolarna*, w którym kwiaty zbliżone w kwiatogłówkę cisną się i zawadzają sobie nawzajem, części zewnętrzne nie rozwijają się, kielich płonieje całkowicie, a płatek ukazują się w postaci cienkich tylko i krótkich łusk, czasami nawet nie ma ich wcale. Otóż więc przykład korony bez kielicha; może aby znaleźć kilka jeszcze takich, lecz w ogóle tak są rzadkie, że niewarto jest oznaczać osobną nazwą wyjątkowego tego rozkładu. Inaczej się ma z kwiatami którym niedostaje korony; a co się dosyć często zdarza, widzieliśmy bowiem (§ 381), że takowe nazywają się *bezplatkowemi*.

§ 106. Wyraz ten o ile sięga się do dwuliściennych, nie uległ żadnemu zarzutowi; tu bowiem, nie razy jeden tylko

Istnieje okółek okryw kwiatowych, takowy posiada zupełnie postać i inne płożna kielicha. Lecz w kwiatach jednoliciennych niezawsze rzecz się ma w ten sposób. Napomknęliśmy już (§ 362), że ich okrywy składają się zazwyczaj z sześciu części, ułożonych po trzy w okłogi spłosrodkowe. Bardzo często wszystkie sześć są sobie podobne, i wtedy mogą być zielone (np. w kwiecie szparagu), lecz najczęściej bywają rozmaite, a niekiedy bardzo nawet żywo barwne, jak w lilji (fig. 267), hiacynte, tulipanie, i t. d. Innym razem trzy zewnętrzne różnią się od trzech wewnętrznych: pierwsze zielone i podobne do kielicha, drugie barwne i podobne do płatków, jak np. w dobowulku (*Tradescantia*), żabieńcu (*Altisma*) i t. d. Wtedy rzeczywiście zdawałoby się słusznem, nazwać okółek zewnętrzny kielichem, a wewnętrzny koroną, lecz w takim razie wypadłoby koniecznie nazwać je podobnie we



267.

wszystkich innych kwiatach jednoliciennych, chociażby żadnej pomiędzy nimi nie było różnicy. Tak też czyni wielu pisarzy. Ioni, dawniejsi, biorąc za wskazówkę jedynie płożna barwy, przypowiadali w tych kwiatach raz kielich i koronę, drugi raz sam tylko kielich, to znów samą tylko koronę, chociaż oczywiście jest rzeczą, że o owych częściach zachowujących stale stosunki swoje, musi zawsze jedną i też samą rzecz przedstawiać. Ioni nakoniec jeszcze, nazywają je w każdym razie kielichem, przywiązując do nazwy tej, zbarwienie okrywowego, najzewnetrznego w kwiecie; nie uznają oni bowiem w kwiatach jednoliciennych, dwóch różnych układów okrywowych. Potrzeba wiedzieć o tym braku zgodności w wyra-

267. Kwiat lilji białej (*Lilium candidum*). — *p* Okwiat, którego trzy, nieco zewnetrniejsze części *pe* leżą naprzemian względem trzech innych wewnętrznych części *pi*. — *s* Pręciki, których wierzchołki nitki wraz z pylnikami wahają się. — *s* Znamię kończące wyższą część słupka.

zownictwie różnych botaników, aby uniknąć zamieszania jakie ztąd wyniknąć może.

§ 107. De Candoille usiłował znieść to zamieszanie i derzono rozróżnieniem pozorów, jakie przedstawia kielich lub korona nektaryel, jednolisciennych, widząc nawet, że niektóre kwiaty zdają się łączyć te dwoiste przyrodzenie w listeczkach zielonych od zewnątrz, od wewnątrz zaś barwnych, sądził, że każdy taki listeczek powstaje ze zrosnięcia się listeczka kielichowego z przeciwnym mu listeczkiem korony i składa się przeto z dwóch naszek przedstawiających dwoiste owe przyrodzenie. Zbyteczną byłoby rzeczą rozstrząsać to przypuszczenie, przeciwni bowiem mówią zazwyczaj i uwagi wzięte z anatomii i ze stosunków położenia części. Nie może się ono ostać, osobliwie eslibysmy je zastosować chcieli do dwulisciennych, jak to sam tego autor uczynił; naprzeciwległose płaciu płatków względem płciom listeczków kielicha, byłaby przeciwną przyrodzie. Cożkolwiekbydz, De Candoille odrozmiając podług tego sposobu wzięcia przysłówki *bezpłatkowej*, dla kwiatów opatrzonych jedną tylko okrywą, mianował takowe *jedno-okrywowe* (monochlamydeae; *πέλος*, sam; *πλάτος*, odzieme). Nazywał on z Liłbartei ogół okryw kwiatowych *orodnią* (perigonium), i używał tego wyrazu, zamiast kielicha i korony, ile razy takowe połączone są w jeden układ, a przeto przy opisie kwiatów wszystkich jednolisciennych.

§ 108. Wielu pisarzy idzie za tym przykładem, nie przyjmując wszelako przypuszczenia, które dało powód do owej nazwy; aby zaś nie tykać przyrodzenia pojedynczej okrywy, opisują takową pod imieniem *oroani*, lub częściej pod imieniem *okwiatu* (perianthum; od *περί*, około; *ανθος*, kwiat), którego Linneusz radził używać dla kielicha, ile razy tenże słyka się bezpośrednio z częściami rodzemi. Nazwa ta może być z korzyścią użyta w opisach jednolisciennych; lecz co do dwulisciennych połączona jest z pewnemi niedogodnościami, tu bowiem często jedna roślina posiada płatek, druga bardzo z nią pokrewna jest pozbawioną takowych (np. w goździkowatych, goździkowatych i *Paronychiace* []). Z dwóch zaś kwiatów składających bardzo do siebie podobnych, nie można w jednym nazwać okwiatem tego, co w drugim nazywa się kielichem. Lepiej zdaje się przeto będzie, używać stałe tego ostatniego wyrazu, na oznaczenie okółka okrywy, czyli zewnętrzznego.

czy też jednego, w roślinach dwuliściennych; w jednoliściennych zaś albo używać go także z dodaniem według potrzeby różnych przymiotników, albo też używać wyrazu *okwiat*. W następującym rozbiórce, nie będziemy odróżniać okwiatu od kielicha.

§ 409. **Kielich** (*calyx*). — Powiedzieliśmy, że kielich jest najzewnętrniejszy z okółkiem okryw kwiatowych, że składa się z wielu części przedstawiających liście, a przeto zwanych listeczkami kielichowemi. Link radzi używać pojedynczego wyrazu *listeczki* (*phylla*; *calyc. liśc.*); którego używaliśmy już w składanych przymiotnikach *jedno i wiele-listeczkowy* (*mono et polyphyllus*). De Candole wprowadził powszechnie używaną nazwę *działek* (*sepal*); zwał przymiotniki *wielodziałkowy* i *jednodziałkowy* (*poly et monosepalus*) przydawane kielichowi podług tego, jak jego listeczki albo zostają w zupełnej niezależności jedne od drugich, albo też są połączone z sobą w mniejszej, lub większej rozległości (§ 364). Tu, używać będziemy bez różnicy obu tych nazwisk: listeczki kielicha i działki.

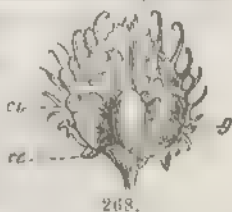
§ 410. Uważaliśmy te części za prawdziwe liście; budowa ich usprawiedliwia ten sposób widzenia, w rzeczy samej utworzone one są wewnątrz z miękiszu, przerzniętego w zwykłym kierunku (z dołu do góry) wiązkami włókno-naczyniemi, złożonemi z cewek rozkrecanych i z cienkich włókien; zewnątrz pokryte są naskorkiem opatrzonem szparkami, daleko liczejszemi na powierzchni zewnętrznej działek, która z powodu wzniesionego położenia swego, odpowiada powierzchni dolnej liścia (§ 411). Naskorek nosi na sobie częstokroć włosy, podobne do tych, które pokrywają liście i młode pądy, a przeto częstsze i liczniejsze na powierzchni zewnętrznej niż na wewnętrznej. Dla oznaczenia nieobecności lub obecności włosów, tudzież różnych sposobów w jakie mogą odmieniac powierzchnią kielicha, używamy wyrazów już wyżej przywiedzionych (§ 211). Znajdują się też na zewnątrz kielicha gruczoły, podobne do tych, które siedzą na dolnej powierzchni liści tejże samej rośliny (np. w nagwiazdkowatych). Otoż więc mamy tyle płciw wspólnych, które dowodzą związku liści z działkami kielicha.

§ 411. Wiazki włóknonaczynne zakreślają od zewnątrz nerwy (z których jednak tylko główny jest zwykle dosyć wy-

datnym), i nęgają, lubo w sposób mniej uderzający, z przyczyny małości części. tym samym prawem, jak w liściach roślin dwu i jednolisciennych, łącząc się z sobą odnogami w kielichach pierwszych, a przebiegając równolegle i bez podziału w drugich. Kiedy listeczki kielicha zlewają się w jedno ciało u spodu, nerwy główne, przedłużając się na powierzchni tego ciała mogą wskazywać środek każdego z nich (fig. 271). Niekiedy znajdujemy taką samą ilość innych nerwów, leżących w odstępach pierwszych, na samej linii spojenia listeczków; powstają one z połączenia się wiązek, należących do dwóch listeczków sąsiednich, gdyż tam gdzie listeczki rozłączają się, nerwy rozdwarzają się w gałązki idące wzdłuż odpowiednich brzegów (fig. 273).

§ 412. Listeczki kielicha, rownie jak liście, i wszystkie w ogóle narzędzia roślinne, ukazują się nasamprzód w postaci małych komorkowych brodawczek. Godną jest uwagi, że brodawczki te są w początkach zawsze odosobnione, chociaż nawet później mają się zrosnąć w kielich jednodziałkowy; dalej, że są wszystkie sobie równe, chociaż później mają się nierówno rozwijać: okoliczność ta ukazaną została przez Schleidena, między innymi na bardzo młodym paku łubinu (*Lupinus*). Lecz to tylko w samym początku wczesnie bowiem działki zaczynają zrastać się i rozwijać nierówno jeśli to stanowi jedno z piero kwiatu. Naczynia i włókna wykształcają się stopniowo, jak w liście (§ 147).

§ 413. Postać działek daje się w ogóle porównać raczej z postacią przykwiatków, niż liści; stanowią one płateczki u góry zwężone, i przedstawiają przeto albo samą tylko blaszkę, albo część pochwowatą liścia. Niekiedy zwężają się u dołu, rzadko jednakże nadzwyczaj zwężenie to przedłuża się w ogonek. Rzadko także brzeg jego posiada rozcięcia lub łaski (w szczawiu morskim [*Rumex maritimus*] i innych gatunkach



268. Kielich gatunku szczawiu, *Rumex acetosella*. Składa się on z dwóch okółków zewnętrznego *ca.* o częściach krótkich i całobrzwych, i wewnętrzznego *re.* o częściach daleko większych porożelinianych na brzegu w strąpki proste lub kruczkowate, siatkowatych na powierzchni zewnętrznej, która u spodu opatrzona jest nabrzmiałością gruczołowatą *g* mającą postać ziarna.

tegoż samego rodzaju; fig. 268; w róży; fig. 369), pospolite i zas jest całobrzegi. Nie będziemy tu wymieniać wszystkich możliwych postaci działek; są one najczęściej jajowate, tępe lub zastrzone na końcu. W opisie ich, o rózżności i postaci, namienić wypada o kierunku, idą bowiem raz w górę (*działki wzniesione; s. erecta*), drugi raz ku wewnątrz (*skłaniające się, conniventia*), częściej jeszcze na zewnątrz (*rozwartę, otwartę, odgięte; divergentia, patula, reflexa*, podług tego jak się mulej lub bardziej ku zewnątrz nachylają, a wierzchołek ich obrocony jest ku gorze, poziomo, lub na dół).

§ 414. W kielichu jednolisteczkowym, części mogą być połączone w mniejszej lub większej rozległości. Jeśli się zrastają u spodu tylko, wtedy część ta dolna kielicha zowie się jego dnem; jeśli zaś zrastają się do znacznej wysokości, część zrosnięta i ost imię rurki. W obu dwu razach, część wyższa działek, czyli wolna, nazywa się *krajem* kielicha (*limbus*); a podług tego jak takowe są mniej lub więcej odosobnione, a przeto jak kraj składa się z części (*łatek: lacinae*) krótszych lub dłuższych, w stosunku do dna lub rurki; nadajemy tymże częściom nazwiska, jakich używaliśmy przy głębszych lub płytszych rozcięciach brzegu liścia (§ 133). Będziemy więc mówili podziałki lub wcięcia, jeśli działki oddzielone są po samą prawie podstawę; rozcięcia, jeśli są zrosnięte, przeszło do połowy (fig. 270); łaty, jeśli zarazem są dość szerokie; zęby (fig. 271), lub karby (fig. 288, c) jeśli tylko u wierzchu są wolne, a przeto ostre lub tępe. Wyrazów tych używamy często w przymiotnikach złożonych, kteremi opisujemy kielich, a które zarazem wskazują kształt tych jego podziałów. Tak



269. Kielich pojedynczy gwiazdnicowy (*Stachys helvetica*).

270. Kielich pierwiosnki (*Primula elatior*).

271. Kielich lepnicy (*Silene inflata*).

np. mówimy, że kielich jest pięcio-dzielnny, lub cztero-wrębny, troj-latowy, szeselo-zebowy, i t. p. Jeśli postać i połączenie części, są takiego rodzaju, że nie przedstawiają żadnego widocznego podziału, i że całość kielicha tworzy rurkę równem obryzowaną kołem, mówimy, iż tenże jest *całobrzegim* (integer) lub *uciętym* (truncatus). I wnać należy, że wszystkie te wyrazy, użyte wyżej na oznaczenie części jednego listka, zastosowane są w kielichu do połączenia listeczek, uważanych jakby za części weale innego rodzaju całosci, że zatem w użyciu tém jest tylko podobieństwo, a nie tożsamość.

Oprocz tych postaci ogólnych, wynikających z różnego stopnia połączenia części kielicha, tenże może przedstawiać wiele innych podzielných odmian, w skutek niulejszego lub większego przedłużenia się rurki, w skutek wydcia jej na różnych miejscach; w skutek roznosu kierunku kraju względem rurki, i t. d. Mówiąc o koronie, wymienimy wyrazy używane do oznaczenia tych odmian, okazujących się także dla eko wyróżnień, z powodu większej zwykle rozciągłości tego narzędzia (§ 428).

We wszystkich poprzednich przypadkach mówiliśmy o kielichu kształtowym; lecz niezawsze on jest takim. Niekształtose może zachodzić albo w rurce, która wtedy posiada w pewnych miejscach zgęszcia lub wypukłości (np. w *tarczycy*, [Scitellaria]); albo w kraju, którego jedne części bardziej się od innych rozwijają. Nierzadko zdarza się, że działki czyto zrosnięte, czy wolne, przedłużają się w dół względem punktu swej osady, a to albo w blaszkę płaską (jak w *śiolkach*), albo w woreczek obrócony otworem ku środkowi kwiatu. Jeśli woreczek ten jest znacznie długi, przybiera nazwę *ostrogi* (calcar), a kielich nazwę *ostrogowe*. Odmiana ta może zachodzić albo w jednej tylko działce (jak w *nasturcji*, fig. 272), albo we wszystkich (jak w *orku*). W muszkacie; ostroga trąsa się seisle pod kwiatem z szypułeczką, i zdaje się tworzyć część takowej.



272. Kielich c Nasturcji, — o Ostroga, p Szypulecka,

§ 415. Kwiaty niektórych roślin otoczone są podwójnym kielichem. Z tego, cośmy powiedzieli w ogóle o pomnażaniu się części kwiatowych, sądziłoby można że istnienie tego przydatkowego kielicha, zwanego niekiedy *kieliszkiem*, zależy od rozdziwienia się listeczków kielichowych, lub od przybycia okółka zewnętrznego: w pierwszym razie listeczki obu kielichów powinny być naprzeciwległe, w drugim naprzemianległe względem siebie. Jednakże dokładne spostrzeżenia zbijają to przypuszczenie. Tak, w rodzimie nader przyrodzonej słazowatych, obecność kieliszka jest bardzo częstą, lecz jeśli części



271.

jego są w różnej liczbie z częściami kielicha, wtedy są względem nich naprzemianległe, nie jestto więc rozdziwienie. Z drugiej strony bywają one często mniej liczne (np. w słazie) lub bezmniejsze od części kielicha, wielokrotnie względem nich, alboważ nie (jak w proświroku, fig. 273), i różnią się od siebie nawet w gatunkach jednego i tegoż samego rodzaju: nie jest to więc okółek prawdziwy, jak inne w tych samych kwiatach; jestto raczej zbiór przykwiatków skupionych w pokrywę tuż pod kwiatem (§ 322). Jestto znowu jedno z zasługających na uwagę przejęć, od liści do okryw kwiatowych. Listeczki tej pokrywy mogą się zrastać, i tworzyć przeto kieliszek jedno-listeczkowy (fig. 277 i 276 z).

Lecz w innych razach, kieliszek weale zkądnąć bierze początek. Tak dalece różni opatrzone są u nasady dwoma przylistkami, odepchniętymi na płaszczyznę nieco zewnętrzną od płaszczyzny blaszki. Wystawmy sobie pięć takich liści, ułożonych w okółek i zrosniętych u spodu; przylistki utworzą okrąg części zbliżonych po dwie, naprzemianległych względem blaszek, siedzących na tej samej podstawie, lecz na płaszczyźnie nieco zewnętrznější. Przylistki te wreszcie zamiast być tylko obok siebie, mogą się zrosnąć pod brzegami i tym sposobem zamiast dziesięciu, pozostać tylko w liczbie pięciu. To właśnie znajdujemy w kielichach wielu różowatych, jak np. w pięćperstach (*Potentilla*) [fig. 274], poziomkach, i t. d., gdzie pomiędzy pięciu częściami c kielicha pięćto-dzielnego.

273. Kielich c proświroku (*Hibiscus*), wraz z kieliszkiem b.

nkazuje się zewnątrz tyleż języczków *b* tworzących razem kieliszek. Że to są przylistki zrósnięte po dwa i należące do listeczków kielichowych, sama przyroda nam wskazuje tworząc czasem niektóre z tych języczków dwuwębne-
mi lub dwudzielnymi, i zdradzając przeto ich dwójsty początek. Jeśli objaśnienie to jest słusznem, wtedy przymiotnik *przykwiatkowy* (*bracteolatus*), którym oznaczono podobne kielichy, jest wcale niewłaściwy, a podwójny okółek, będzie rzeczywiście jednym tylko.



273

Nie można wyrzec podobnego mniemania o dwóch rzędach listeczków najzewnątrzniejszych, leżących naprzeciw płatków i zakracających rurkę kielicha w kwiecie krwawnicy zwy-
czajnej (*Euthrum sativum*). Ponieważ podobny rozkład na-
potykam w wszystkich roślinach tej rodziny, a w żadnej z nich nie znajdujemy przylistków, przeto musimy tu przypu-
ścić podwójnie się kielicha przez dodanie całego okółka. Z przykładowych widno, że przełożyw różne, mogą wydać
skutek, i że nie należy przy poszukiwaniu części roślinnych,
przestawiać na pozorach.

§ 116. Utkanie kielicha zbliża się zwykle do utkania liści i zowie się też *listowatym* lub *zielonym*. Pospolicie wtedy barwa kielicha jest zieloną; w niektórych jednak roślinach, przechodzi w inne odcienie, zbliżające się do barwy części wewnętrznych; jest czerwona u ulanków (*Fuchsia*), grana-
tatu, i t. d.; pomarańczowa u nasturejki; różowa u wierzbowki
kłosowej (*Epilobium spicatum*). Niekiedy kielich przybiera-
jąc barwę koloru, przybiera i całą już powierzchowność,
taką jak jego staje się ciętszą, miększą i walcjszą, dlatego na-
zywamy go wtedy *płatkowatym* (*petaloidens*); pomiędzy dwu-
listecznymi, orlik, hortensja, dają nam tego przykłady. W je-
dnolistecznym, utkanie podobne jest nawet najpospolaszem,
i spostrzegac się daje, jużto w całym kielichu albo okwiecie
(laga biała, i t. zawojek, żonkilla, męczek, hyacenty, i t. d.),
juz też tylko w wewnętrznej jego części. W wielu jednakże
jednościanych, utkanie jest zupełnie przeciwne, to jest suche,

274. Kielich pięćperstu (*Potentilla verna*), widziany z dołu, wraz z kiel-
szkiem *b*.

twarde, połączone z bardzo małemi wymiarami listeczków, i przypominające raczej utkanie przykwiatkow. barwy zielonej lub brązowej, jak np. u słow (*Juncus*). Kielich zmieniony tym sposobem, nazywa się *łuskowatym* (squamosus), ponieważ działki jego podobne są do łusk pączka, często także zowieśmy go *plewcowatym* (glumaceus) od wyrazu plewa, którym oznaczamy okrywę kwiatowe traw, odznaczające się takowem utkaniem.

§ 417. Czasem niepodobna jest wcale rozpoznać kraju kielicha, w okółku lub czubie złożonym ze szczeci, albo włosow, noszących nazwę *puchu* (pappus), z kąd też kielich zowie się *puchowym* (papposus). Wiele rodzajów, jak kozłkowate, drapaczowate, złożone, przedstawia nam przejścia od zwyczajnej postaci kraju kielicha, do postaci w nim będącej; ostatecznie szczególnie pokazują nam wszelkie możliwe odmiany. Tak, w roślinie *Valerianella coronata*, widzimy już że zęby kielicha przedłużają się na końcach w osie tęgą; w kozłkach (*Valeriana*) przedłużenie to daleko jest znaczniejsze, miększe, i najeżone zewsząd drobniutkim mieszkami, słowem przeszło w *puch*. Podobnie we właściwych dryjakwiach (np. w dr. ogrodowej; fig. 276. p e) pięć krótkich, lecz wyraźnych łat



275 — 277 Przykłady kielichów, których kraj *z* przechodzi stopniowo w *puch* — e Kielich, którego rurka *t* zrosnięta jest w jedno z zawiązkiem, i zwozi się przed nim w cienki słup na fig. 276 i 277; kraj *z* o liczynek podobny, u kwiatów zwieszonych u wierzchołka lub od samego spodu, — i Pokrętek i cztery kieszki przecinają wzdłuż

275 Kielich z *Cutananche caerulea*

276. — z *Scabiosa atropurpurea*

277 — z *Pterocephalus palestinus*.

kielicha, koneczy się pięciu długimi ościami; w tych zaś, z których zrobiono rodzaj *Pterocarpus*, znajdujemy natomiast puch, którego gałęzie czyli promienie, podobne jak w korytkach są bardzo liczne, tak jak gdyby nawiąły pięć nerwów głównych, ale nadto i wiele innych, brało udział w tym szczególnym sposobie rozwijania się (fig. 217 I). W rodzaju złożonych: szelesek (*Catananche*) [fig. 275, I], kraj składa się z pięciu podziałek szerokich u dołu, zwężonych stopniowo ku górze, i kończących się nareszcie cienką nitką, prawdziwym promieniem puchu. W wielu innych rodzajach tej samej rodziny, puch dochodzi całego swego rozwinięcia; a promienie jego częstokroć bardzo liczne, nie zawsze tworzą pojedyncze okółki, lecz całe pęczki, jak gdyby wyrastały z wielu okręgów spółśrodkowych, co zresztą być może w istocie i co zachodziłoby także i w drzewiastych, gdyby w nich kraj pokrywał czyli kielicha zewnetrznego, którym każdy kwiat jest opatrzony, koneczył się także puchem, tak, jak u kielicha wewnętrznego. Mówimy, że puch jest *przeziasty* (p. plumosus), kiedy każdy z jego promieni okowy jest małym, gołym okiem widzianym włoskami (fig. 279, 277, jak w wezmordach, ostrożynach [*Crinum*] II, d); *pojedynczy* (simplex s. pilosus) kiedy każdy promień pozbawiony owego naczka, podobny jest sam do długiego równego włosa (fig. 276, I, jak w brodawniku [*Leontodon*]). Lecz i wtedy nawet patrząc nań przez szkło, dostrzedz można zwykle na powierzchni jego mnóstwo małych rhipowitoser; jeśli te ostatnie są do tyłu wydane, że tworzą ząbki gołym okiem z łatwością widziane, puch zowie się *ząbkowanym*.

Mówiąc o promieniach puchu, jako o przedłużeniach nerwów, nie zapomnieliśmy podać, aby się miały składać z wiązek włókno-rzecznych, pozbawionych miąższu; zachowują one kierunek nerwów, ale nie ich tkankę, są bowiem złożone z samych komórek i przypominają włosy, nietylko postacią ale i budową swoją.

§ 418. Trwałość kielicha jest różna w różnych kwiatach. W jednych odłazi się on odciednia (tak jak liść od gałązki, na której siedzi [§ 138]), stawowaciejąc raz lub kilka razy; jest *odpadający* (deciduus), odpada zaś najczęściej wraz z koroną po zapłodnieniu, niekiedy jednak daleko wcześniej, bo jak tylko kwiat otwierać się zaczyna (*k. znikający*; c. *fugax*,

caducus), jak np. w maku. W innych kwiatach kielich zostaje na swoim miejscu, nawet po skończonem kwitnieniu, jest przeto *trwały* (*persistens*), np. w wargowych, poczwarowych, ogórecznikowatych, i t. d. Lecz raz obumiera, więdnije i usycha, drugi raz przeciwnie nie przestaje żyć, owszem niekiedy rośnie dalej, jak w garliczce (*Physalis alkekengi*). W pierwszym razie zowie się *więdniejącym* (*marcescens*), w drugim *wzrastającym* (*acerescens*).

§ 419. **Korona** (*corolla*).— Korona jestto okrywa kwiatowa barwna, wewnątrzna względem kielicha, składająca się z części albo zachowujących bez przerwy ułożenie wywołujące listeczkow kielicha (§ 359), albo też, co częściej, leżących w okółku, naprzemiann względem tychże listeczków. Wiemy już że *czesce*, te zowią się *płatkami* (*petala*; od *petalov*, liść). Zrośniętów ten i samo imię *ostków*, nadawane w zwykłej mowie płatkom róży i wielu innych kwiatów, dowodzą, że myśl porównania ich z prawdziwymi liśćmi, nie jest wcale nową. Starabmy się okazać że w wielu razach przebieg od działek (których liściowate przyrodozenie nie ulega wątpliwości) do płatków, dzieje się prawie nieznaczące, i że prawa, jakże się dają wyciągnąć ze stosunków położenia, zastosować się dają zarówno do jednych i do drugich. Obaczmy teraz czyli budowa anatomizma płatków wspiera także to porównanie.

§ 420. Płatek uważany z osobna, jest blaszką różnej postaci, zwykle rozszerzoną u góry, a zwężoną u dołu; często zwięźlenie to jest dosyć długie, jak np. w płatkach goździku (fig. 286. 2. a), i wtedy zowie się *paznokciem* (*unguis*), rozszerzenie zaś górne *blaszką* albo *krajem* (*lamina*, *limbus*; fig. 286. 2. f). Paznokiec jest tem samem względem kraju, czuła włosek ogonek względem blaszki; wiązki włókno-naczynne przebiegają w nim zbliżone i połączone z sobą, w kraju zaś oddalają się od siebie i rozpościerają. Wiązki te są złożone z cewek rozkręcalnych i komorek wydłużonych; odstepy między nimi zajęte są przez tkankę komorkową, która albo je całkowicie wypełnia (w którym to razie płatek *calobrzęgi* opisany jest tutaj krzywą jednoczętłą); albo też przerywa się ku bieżom, a konieczny wiązek wystają w postaci zębów, *strzępek* (*sinhtae*; fig. 286. p), łat młodej wkręć glebokich. Różne te odmiany oznaczane bywają wyrazami któreśmy wymienili przy liściach. Płatki będąc daleko cieńszymi od liści,

nie posiadają wewnątrz rozmaitych warstw, tak jak tamte. Naskorek ich mniej się także rozni od reszty tkanki; na powierzchni jednak zewnętrznej jest nieco wyrazniejszy, a nawet opatrzone mękłody szparkami. W ogóle jednak dosyć rzadkiemi i nie tak stale obecniemi jak w liście. Powierzchnia wewnętrzna nie ma ich wcale, a komórki jej bywają często wydęte na zewnątrz i nadają jej przezto pozór drobnego jaszczuru albo aksamitu.

§ 421. Płatki ukazują się nasamprzód w postaci małych komórkowych brodawczek, podobnie jak listeczki kielicha; następnie rozszerzają się w krążek nieco wklęsły, lub naznaczony zmarszczką podłużną od strony wewnętrznej; wtedy niezem się nie różnią od młodzieńczych liści i rosną też podług tych samych praw, co i one, to jest tylko przy nasadzie, tak, iż części dolna zawsze na samym osłatku się okazuje, a paznogi tworzy się dopiero po krótko. W rozwijaniu się tem, kółka okoliczności zasługują na szczególną uwagę: 1° części korony jednoplatkowej, już o tym czasie są spojenie z sobą (fig. 278. p), gdyż małe brodawczki stanowiące pierwszy początek płatków, od chwili w której ich dostrzedz można, łączą się jedne z drugimi za pomocą wydatnej obrączki, ponad którą tylko zlekka wystają. Nie można więc powiedzieć, że się zrastają, wychodzą bowiem na jaw



278.

279.

już zrosnięte. 2° lubo płatki jako liście niższe lub zewnętrzniejsze od pręcików na osi, powinnyby się wczesniej od tychże rozwijać, jednakże rzeczywiscie przetrwują się dłużej, rozwijają się bowiem pozniej; w bardzo młodych pączkach, wewnątrz obok wczesniejszych i znaczniej już wykształconych pręcików, płatki jeszcze w postaci małych kółek liści (fig. 279).

278-279 Młodzieńcze iaki, wstępujące odwn. c. polz. k. kielicha c. d. i. okazania na jakim stopniu rozwinięcia, stoją pręciki względem płatków.

278. Pęk kwiatu jednoplatkowego naparstnicy (*Digitaria purpurea*).

279. Pęk kwiatu wieloplatkowego jednego z bodziszaków (*Geranium striatum*).

30 Jakąkolwiek barwę posiadać będą płatki wykształcone, zawsze one w tym pierwszym okresie swego życia, są albo blade—albo nawet mocno zielone.

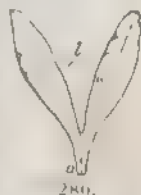
§ 422. W ogóle korony bardzo rzadko bywają zielone, jednakże mamy tego przykłady jak w niektórych ścisłach (*Cobaea*), kilku trójściowatych (*Hoya crinitiflora*, *Gonolobus rhidiflorus*, *Pentstemon spiralis*), i t. d., i t. d. Lecz i wtedy barwa ta jest najczęściej blade, i zmieszana z innemi albo też obok niej znajdują się na płatkach prątki lub plamy różnobarwne. Obecność zatem zieleni rzadką jest w komórkach korony, które zwykle, albo są prozne, albo wypełnione zielenkami lub płynami innej barwy (§ 24).

§ 423. Mówiąc że zieleni nie znajduje się w płatkach, wyrażamy tem samem, że zjawiska chemiczne oddychania nie odbywają się w nich tak jak w liściach (§ 285). Korony i wszystkie inne nie zielone części kwiatu, pochłaniają pod wpływem światła kwasorod, a wydzwają kwas węglowy. Obecność więc zieleń, liczy wpływ wcale przeciwny na atmosferę od tego, jaki wywiera wielka ilość liści zielonych. Obok tego kwiaty wydzwają także często olejki lotne i pierwiastki wonne, nagromadzone w tych częściach rośliny.

§ 424. Tkanie płatków jest rozmaite, najczęściej miękkie i wężle, niekiedy zaś grube i mięsiste (*Stapelia*), niekiedy ścieńsze, na podobieństwo papieru lub błony (wzros), niekiedy twarde i tegie (*Xylophia*).

§ 425. Ponieważ własciwe płatki znajdują się tylko w roślinach dwulściennych, przeto nerwy ich muszą się rozgałęziać i kończyć siatką powstającą z połączenia ostatnich ich odnożeń. Nerwy podrzędne czyli żółki, rozchodzą się od nerwu głównego, już to w różnych wysokościach, jak w liściu pierzasto-nerwowym; już też częstokroć przy nasadzie kraju, jak w liściu dłoniasto-nerwowym; ostatni ten rozkład przypominający rozbiegające się promienie rozpostartego wachlarza, oznaczonym bywa przymiotnikiem, który się wtedy dodaje płatkowi (pl. *wachlarzowato-żyłkowany* [p. *fanclato-venosum*]). Nerw główny rozciąga się czasem aż do wierzchołka, a czasem nawet i poza wierzchołek płatka, w postaci małego ostrego końca (*cuspis*, żądł. *petalum cuspidatum*, płatek *ostrokoneczasty*); częściej jednak rozdwa się; jedna z połówek

jego łdzie w prawo, druga w lewo. Zład na wierzebołku płatka powstaje częstokroć płytkie wcięcie lub zatoka, od której płatek przybiera nazwę *wciętego* (p. *emarginatum*), a jeśli płatek stopniowo się rozszerza, porzynając od wązkiej swej nasady ku wierzebołkowi dwułatowemu (z powodu wcięcia), zowie się wtedy *przewrotnie-sercowatym* (p. *obcordatum*), od kształtu przewróconego serca. Wązki nerwu głównego mogą się dzielić nierówno, tak, że jedna połowa płatka otrzyma łeb więcej niż druga, i w skutek tego mocniej się rozwija; jedna przeto strona płatka będzie większa od drugiej, a oś jego ulegnie zboczeniu; takte płatki zowią się *nie równo-bocznymi* (p. *inaequilatera*) lub ukosnymi (p. *obliqua*, *oblique obcordata*; podobnież się dodaje wszelki inni przymiotnik, okres ający bliżej ich postać). Podział nerwu średniego, a przeto i kraju, może się zaczynać wyżej lub niżej, niekiedy nawet już przy podstawie; wtedy płatek jest *dwa-wróbny*, lub *dwa-dzielnny*, a nawet (jeśli nie posiada paznogi), może się wydawać złożonym z dwóch płatków obocznych (fig. 280) równych lub nierównych.



I ważac należy, że nieregularność płatka ukośnego, nie poprzedza za sobą nieregularności korony, której jest częścią, ponieważ wiele ją składające płatki mogą w takim razie być zupełnie do niego podobne, a zład wyniknie całość zupełnie kształtna; można to widzieć w wielu koronach o przedkwiatniku skręconym, np. w słazowatych.

Płatki przytwierdzone są zwykle wąską nasadą, lecz zwiększenie to częstokroć nie przedłuża się, płatki więc są bezpaznogie (p. *sessilis*). Niekiedy jednak nasada jest szeroka i może nawet dochodzić szerokości samego kraju, np. w kwiecie pomarańczy. Jeśli płatek wązki u spodu nie rozszerza się u góry, wtedy przybiera postać małej wstążeczki i nazywa się *rochowatym* (p. *lineare*). Pomiedzy tą postacią a kołem, można w płatkach napotkać wszystkie postacie równe jak w liściach. (Z tego się zdarza, że dwie strony kraju przedłużają się u dołu w dwie łaty tępe, albo we dwa kąty równoległe lub ukosne; wtedy płatki zowią się *sercowatymi*

(p. cordata fig. 281), albo *strzałkowatemi* (p. sagittata), albo *oszczepowatemi* (p. hastata).

Kraj może być płaski, często jednakże przedstawia powierzchnią krzywą, i obrotowy jest stroną wklęsłą ku środkowi kwiatu. Niekiedy w takim razie nerw główny tworzy na zewnątrz dużą i ostro zakończoną wydatność, podobną do nosa czółnowego, z kąd też płatek przybiera wraz z postacią nazwę *czółenkowatego* (p. naviculare, cymbiforme). Czasami bywa także tak odchylony, że wierzchołek jego dotyka podstawy, np. u wielu baldaszkowych (fig. 282).



U większej części kwiatów płatki są gładkie; jednakże u wielu, okryte są meshkiem zwykle krótkim, cienkim i rzadkim, niekiedy zaś gęstszymi; w ogóle meshek ten znajduje się częściej i obficiej, a nawet prawie wyłącznie na powierzchni zewnętrznej, podobnie jak w liściach i czułkach. Lubo na płatkach ukazują się nie tak pospolicie i nie tak gęsto, jak na liściach rośliny, zresztą jednakże tego samego jest przyrodzenia. Tak np. w roślinach odznaczających się włosami gwiazdkowatymi, jak serpęcznikowate (*Bombacaceae*), włosy korony posiadają też samą postać.

Przyniotnik, którym w opisach roślin, określamy postać płatka, stosuje się właściwie do kraju. Kiedy mówimy o płatkach paznogiowych okrągłych, ząbkowanych, wklęsłych, znaczy to samo, jak gdybyśmy powiedzieli: płatki opatrzone paznokciem, o kraju okrągłym, ząbkowanym i wklęsłym.

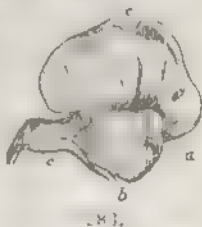
§ 426. Nazywamy koronę dwi- i troj- i cztero- i pięciopłatkową, i t. d., podług tego jak się składa z dwóch, trzech, czterech, osobnych płatków. Widzieliśmy, że liczba ta może być zwykle równa liczbie części kielicha, względnie których brzą własne naprzemian, lecz że mogą się także znaleźć niektóre wyjątki od tego prawda (§ 379), a to w skutku skłaniania jednej lub więcej części w okółko korony lub kielicha; tak np. w kwiecie kasztanu dzikiego, kielich jest pięciopłatkowy, gły tymczasem

281. Płatek janowcu (*Genista candicans*). — 1 Kraj. — o Paznokieć.

282. Płatek wietrznika (*Eryngium campestre*).

płatków jest tylko cztery, które leżą naprzemian względem czterech zębów kielicha; miejsce zaś piątego płatka jest próżne, w nasturej pięciolistnej (fig. 248), mamy tylko dwa płatki, a pięć miejsc próżnych. Wyrażamy okoliczność tę mówiąc, że korona jest *estero* lub *dwu-płatkowa w skutek płonności* i słusznie, gdyż widzimy, że w innych kasztanach, a nawet kwiatach tego samego gatunku pojawia się piąty płatek; w niektórych gatunkach nasturej znajduje ich się stale pięć. Prawie we wszystkich strąkowych, liczba płatków jest pięć. w rodzaju zaś *Amorpha*, znajdujemy tylko jeden płatek umieszczony pomiędzy dwiema z pięciu części kielicha. I w tym to przypadku mówimy, że korona jest *samotno-płatkową* (e. *unpetala*); której nie należy mieszać z *jedno-płatkową* (*monopetala*) (§ 364).

§ 427. W opisach wyrazić potrzeba, oprócz ilości, kierunku płatków (stojące, rozwarłe, otwarte, odgięte, § 413) względem osi kwiatowej; kierunek kraju względem paznogcia, z którym niekiedy tworzy kąt, długość płatków względem kielicha, ich postać, o której od stanach mówiliśmy powyżej. I która może, równie jak wielkość, być jednako-
wa, lub niejednako-
wa, we wszystkich płatkach jednego kwiatu. W ostatnim przypadku, kiedy korona wielopłatkowa jest niekształtna, opisujemy osobno płatki różniące się od innych, oznaczając położenie ich względem osi kwiatostanu. Kiedy niekształtność jest jednako-
wa w kwiatach wielu roślin, dosyć jest jednego wy-
razu aby dać poznać główniejsze jej rysy. Takim jest wyraz *motylkowy*, zastosowany do koron wszystkich naszych strąkowych. Z pięciu płatków (fig. 283), jeden wyższy *e*, tuż obrotowy ku osi, większy i zwykle wpół zalamany, obejmując cztery inne, zowie się on *zagrotem* (*vexillum*); dwa boczne, *a*, nazywane *skrzydełkami* (*alae*), okrywają znowu dwa niższe, *b*, które albo są zbliżone tylko, albo też zrósnięte z sobą brzegiem, i tworzą razem *łódkę* (*carina*).



Następną odianą koron wielopłatkowych kształtnych, które znajdujemy w wielu bardzo kwiatach (zwykle we wszystkich

283. Kwiat jednój z motylkowych (grozku wonnego, *Lathyrus odoratus*). — *c* Kielich. — *e* Złoczek — *a* Skrzy łelka. — *b* Łódka.

jednej rodziny), otrzymały także osobne nazwiska. Nazywamy koronę *krzyżową* (cruciformis, fig. 284) kiedy się składa z czterech płatków w krzyż ułożonych, po dwa względem siebie naprzeciwległych; *rożną* (rosacea, fig. 285), jeśli posiada pięć płatków bez paznogiowych i otwartych, ułożonych jak w róży pojedynczej; *goździkową* (caryophyllacea; fig. 286), jeśli ma pięć płatków opatrzonych długimi paznogiami.



284. Kwiat laku (*Chorizanthe cheiri*). — a Działki kielicha, z których dwa zewnętrzne, przedłużają się w cięciwo; — p p Płatki. — t Na wyższym przętku, z których widoczny są szczyty pyłków.

285. Kwiat róży (*Rosa carolina*). — a Przykwiatki, — b Działki kielicha — c f f f Łuski okrywy. — e e e Łuski. — f f f Łuski. — g g g Łuski.

286. 1 Kwiat goździka (*Caryophyllus niger*). — a Przykwiatki — b Kiełki — c Kiełki — d Płatki wraz z paznokciami — e e e Paznokcie w rurkę. — f Przecinek. — 2. Oddzielny płatek kwiatowy z paznokciem. — g Paznokieć. — h Kraj.

§ 428. Większa część szczegółów których udzielił mi mówiąc o płatkach w ogóle, daje się zastosować i do tych, które w pojęciu stanowią *koronę jednoplątkową*. Rozumię się jednakże iż tu nie może być mowy o odrębnym kraju, z tego powodu nazywamy tymże samym wyrazem *kraj* (fig. 287, 1); owe wyższe części, wolne na swym obwodzie, a postaci ich oznaczamy podobnie jak w osobnych płatkach; część dolna, w której płatki są zrósnięte brzegami, nazywa się *rurką* (tubus; fig. 287 91, 1), posiada bowiem zwykle postać łuskowej; wejście do rurki, czyli koło wewnętrzne, porządkiem płatki oddzielają się od siebie, jest *gardzielą* (fauz).

Nazwy te zresztą, stosują się także do kielicha, i wszelkiego jednolisteczkowego okwiatu, podobnie, jak znów wyrazy używane do oznaczenia (§ 111) rozmaitych stopni zrósnięcia się części kielicha lub okwiatu, czyli, co na jedno wychodzi do oznaczania rozmaitej głębokości ich rozłęk, służą także i *koronie jednoplątkowej*.

§ 129. Za to, wiele mamy oddzielnych nazwisk wyrażających pewne postaci korony jednoplątkowej, w-półnie wielokwiatu. Zpomiedzy kształtnych, wymienimy następujące:

Korona rurkowata (tubulosa), w której kraj zachowuje kształt rurki, długiej i obłej, przedłuża ją niejako (np. czerwiona fig. 287; żywokost fig. 292).

Lepkowata (infundibuliformis), której kraj przypomina postać lejka, rozszerzając się począwszy od wnętrza rurki w stożek przewrócony (np. w tytulin, fig. 289).

Talerzowata (hypocrateriformis), w której kraj mający kształt talerza bardzo wypłaszczonego, wznosi się nad rurką prostą (np. w pierwiosnkach; fig. 290).

Kółkowata (rotata), kiedy podziałki kraju rozłożone są na podobieństwo promieni koła, którego kłódke przedstawia rurka bardzo krótka (np. w pacieryczce | *Hesperis*; fig. 291).

Gwiazdkowata (stellata), podobna, lecz o działkach ostro zakończonych (np. w przytulii | *Galium*).

Dzbanuszkowata (urceolata), kiedy kraju nie ma prawie wcale, rurka zaś jest wydęta w środku, a zwężona na obokach (np. w wrzocie popielatym; fig. 288).

Dzwonkowata (campanulata), której rurka rozszerzając się stopniowo, coraz bardziej aż po sam kraj, przedstawia postać dzwonka (np. w dzwonkach; fig. 293).



287. Kwiat czernicy (*Samplicia nigella*).
 288. — — — — — wężowca (*Urtica dioica*).
 289. — — — — — wężowca (*Urtica dioica*).
 290. — — — — — pierwiosna (*Pulsatilla*). — a Pyłek, naprzeciwnopłatkowe
 w kwiatkach.
 291. — — — — — mianowitki (*Myosotis palustris*). — rząbie korony, two-
 rzęte wyłazłki przy wejściu rurki. — kwiatowłose względem lat ko-
 rowy.
 292. — — — — — rywikost, (*Symphoricarpos*). — Przyzwłokłose zagięte
 wystających na wewnątrz rurki.
 293. — — — — — ciemna (*Impatiens rotundifolia*).
 294. — — — — — purpura (*Digitalis purpurea*). — Ostatnia ta korona jest
 już całkiem niekwalifikowana.

Naparstkowata (digitaliformis), mająca postać naparstka, lub dzwonu wydłużonego (fig. 294).

Koszykowata (calathiformis), półkulista i wklęsła nakszałt czaraki. Postać ta właściwsza jest kielichom.

Kieliszkowata (cyathiformis), mająca kształt kieliszka, to jest: której wklęsłość przedstawia stożek przewrocony.

Zpomiędzy niekształtnych:

Języczkowata (ligularis; fig. 295); której rurka na pewnym punkcie rozszerza się z jednej strony, i odchyła w bok w postaci płaskiego języzeczka (*ligula*), zakończonego kilku małemi ząbkami (*l*). Języzeczki można także uważać za powstałe ze zrośnięcia z sobą podziałek równowązkich kraju, a to albo we wszystkich (jak w węży-mordzie, badawniku i innych podroźnikowych) albo też tylko w niektórych (jak w przewiertniu). Ostatnia ta odmiana ma wiele podobieństwa z następującą:

Wargowa (labiata; fig. 296), której podziałki tak są ułożone, że tworzą dwie jakby wargi otwarte; z tych wyższa składa się z dwóch podziałek, niższa zaś z trzech (np. w szatwji i wszystkich innych roślinach tej samej rodziny). Kielich bywa wtedy także dwuwargowy, lecz odwrotnie, to jest, że trzy jego części obrócone są do góry, a dwie na dół.

Personarna (personata; fig. 297), o dwóch wargach jak poprzednio, lecz złożonych i zamkniętych przez część widelną wargi wyższej *p*, która się zowić *podniebieniem* (*palatum*, np. w wyżlinie).

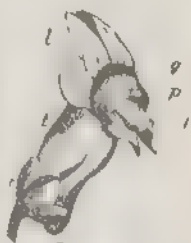
Rurka może także przedstawiać odrębną niekształtność, np. w krzywoszyjni (*Lycopersis*), gdzie kształtny kraj, siedzi na zgłę-taj rurce.



295.



296.



297.

295. 297. Korona i inopłatkowe niekształtne. — *e* Kielich. — *p* Korona.
l i *l* ząbki. — *l* kraj. — *p* Gardziel. — *s* Znamiona i wierzchołki szyjki.

§ 430. Wymieńmy tu jeszcze niektóre niezwykle i dziwaczne postaci płatków. Czasami kraj zamiast być płaskim, lub zlekka tylko wklęsłym, zakrzywia się na podobieństwo szyzaka (*p. galatum*: np. w tojadzie [*Aconitum*]), kapłarka (*p. cuculliforme*: np. w orliku), lub trąbki (np. w ciemierniku), i t. d., i t. d. Widzimy iż w takich razach, pożyczamy nazwy jakiego pospolitego przedmiotu, którego postać przypomina płatek. Jest to ostatnie przedłużają się na zewnątrz lub na dół w rodzaj woreczka albo ostrogi, nazywają się *ostrogowcami* (*p. calcarata*). jak t.p. w fiołku lub linanie (*Linaria*). Niekiedy zamiast ostrogi, znajdujemy tylko zagłębienie krótsze lub dłuższe, mniej albo bardziej spłaszczone, którego wydrążenie otwiera się, albo na wewnątrz albo na zewnątrz kwiatu (jak w ogóreczniku, paclerzyce [fig. 291] i wielu innych ogórecznikowatych [fig. 292]). Zamiast wydatności wklęsłej, może istnieć wydatność brzojsza, powstająca ze zgrubienia i rozciągnięcia się tkanki płatków (jak w wielu trojęściowatych; fig. 708 a). W tym ostatnim przypadku, gdzie korona jest jednopłatkowa i kształtna, wydatności owe leżą naprzeciw łat i tworzą okrąg wewnętrzny, niby rodzaj korony; podług zaś różnych kształtów jakie przedstawiają, otrzymały różne nazwiska

Widzieliśmy już (§ 377) że dosyć często mają postać blaszki, dłuższej lub krótszej, która podwaja niejako kraj, czy to od zewnątrz (jak w niektórych rzędach), czy też od wewnątrz (jak w wielu goździkowatych, np. w fiołkach [fig. 298], w wipniach [*Cucubalus*], i t. d.), i która zdaje się powstawać przez rozdwojenie. Płatki zowią się wtedy *przysadkowcami* (*appendiculata*).

297. Kwint sześciu (*Catanancho coccinea*). Kielich o kroju pięciowłóknym jest u dołu zrosnięty z zawiązką o. Pylniki pręcików zrosnięte w jedną całość, przez którą przechodzi szyjka zakolczona znamieniem dwuwartościowym.

296. Kwint sześciu, lakowij (*Salvia pratensis*).

297. Kwint sześciu, lakowij (*Antirrhinum majus*). — Rurka korony przedłuża się u nas w jedną całość, gdzie zawiązką jest podniebieniem p.

298. Płatek goździkowy i lakowij (*Lychnis fulgens*) widziany od zewnątrz. — a. Pazyrgow. b. Kraj. c. Przysadka.

§ 431. Trwałość korony jest rozmaita, podobnie jak trwałość kielicha (§ 418), zwykle jednakże daleko jest krótszą. Korony opadają czasami w chwili otwarcia się kwiatu, prawie zawsze po zapłodnieniu; jeśli, zaś zostają dłużej, to tylko zeschnięte, czyli inaczej, *więdnące* (*marcescentes*) np. w wrzosech, dzwonkach. Korona jednopłatkowa oddziela się zawsze w całość.

NARZĘDZIA PŁCIOWE.

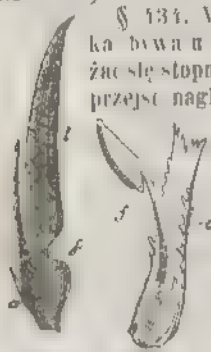
PRĘCIKI.

§ 432. Dotychczas mówiąc o pręcikach, uważaliśmy je tylko co do stosunków ich położenia względem innych części kwiatu. Postać zaś ich i budowa właściwa, prawie wcale nas nie zajmowała; przedstawiliśmy je tylko jako listeczki wązkie i zgrubiałe u góry we dwa ciała, z których każde ciągnie się w pewnej rozległości wzdłuż jednego z brzegów (§ 356); albo co częściej bywa zwrócone w cienki walec, noszący na wierzchołku swym owe dwa ciała (§ 358). Nazywamy *pylnikiem* (*anthera*) zgrubienie wierzchołkowe pręcika, *nitką* (*filamentum*) część jego niższą, z powodu postaci jaką zwykle posiada. Pylnik jest częścią frzesową pręcika, a kiedy albo się wcale nie rozwinię, albo tylko niedokładnie, pręcik niezdolny do spełnienia swych czynności, przybiera nazwę *pfionnego* (*st. abortivum, effectum*); nie jest zaś takim, jeśli samej tylko nitki niebrakuje, w którymto razie pylnik zowie się bezużytkowym. Oddkładamy na koniec tego rozdziału rozbiór budowy i sposobu rozwijania się pylnika, indziej czynności jego, które tak się ściśle łączą z czynnościami słupka. Że najstosowniej będzie, wyłożywszy rzecz o jednym, przejsz zaraz do drugiego; zaczniemy tu zaś od badania płci, zewnętrznych i ogólnych pręcika, uważając go najprzód oddzielnie, a potem w połączeniu z innymi, o ile takowe należą do tego samego kwiatu.

§ 433. *Nitka* (*filamentum*). — Nitka której nazwa wyraża najwykłęszą jej postać, ukazuje się wrzeczy samej najczęściej, jako ciało wosnione w cienki walec, lub zwiężające się nieznacznie od podstawy ku wierzchołkowi (*f. filiforme*); rzadziej daleko grubiej u góry maczugowato (*f. clavatum*).

Częstokroć jest dość gruba i utrzymuje się o swęj mocy; jedynakowo niekiedy (jak w trawach, babce, brodniku [*Littorella*], i t. d.) posiada zaledwie grubość i zbitość włosa, i nazywa się też *włoskowatą* (*capillaris*). Nie rzadko można ją widzieć spłaszczoną lub równowązką u spodu, a zwiężając się u góry (*n. sztylowata; subulatum*). Jeśli jest płaska w całej swej rozciągłości, tworzy niejako wstążeczkę wydłużoną, zwykle całobieżną, rzadziej karbowaną (np. w heblzie [*Sambucus ebulus*]) i nakońiec może się rozszerzyć w blaszkę, która w pewnych kwiatach (w kwiatotrzciolce i innych aksamitowcowatych, w grzybieciu białym) przybiera pozor płatka.

Nitka zachowuje zwykle od końca do końca, jeden i ten sam kierunek, mamy jednakże kilka przykładów, gdzie go zmienia nagle pod kątem, mniej więcej łagodnym, który porównać można do kolana, ztąd też nitka zowie się wtedy *kolankowatą* (*geniculatum*).



299

298

§ 134. Widzieliśmy dopióro, że dość często nitka bwa u spodu rozszerzoną; wtedy zamiast zwiężać się stopniowo ku górze, może w pewnej wysokości przejść nagle z postaci blaszki w postać nitkowatą (np. w *Peganum harmala*, tamaryszku pięcio-pręcikowym, fig. 324). Rozszerzenie to dolne, które się często przedłuża mniej więcej po obu stronach w łagę lub ostrze wolne, przypomina rozszerzenie jakie tworzy pochwa liści, przy nasadzie ogonka, który też można porównać do części zwiężonej nitki.

§ 135. Zdarza się jednakże niekiedy, że rozszerzenie owo dolne jest raczej częścią przydatkową, zrównaną z nitką, względem której leży albo na wewnątrz (jak w parostroiku [*Zygophyllum fabago*] fig. 300 i wielu innych parostroikowatych, bogi męczotkowatych i t. d.), albo na zewnątrz (w ogóreczniku, fig. 299, w trój-

299. Pręcik ogórecznika (*Borrago officinalis*). — *d* Nosa siedząca na wewnątrz przysadki a przedłużonego ku wewnątrz wrotek. *f* Woreczek pylny.

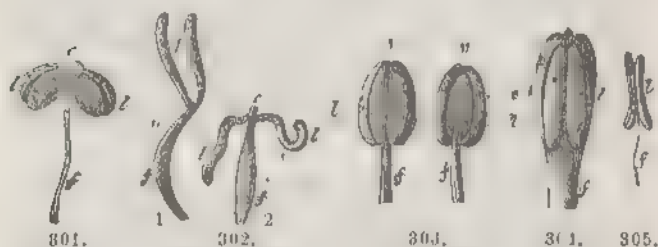
300. Pręcik parostroika (*Zygophyllum fabago*). *f* Nitka siedząca na zewnątrz przysadki a

natce [*Trichilia*] i wlecia innych miedlinowatych). Te dwa przypadki w których nitka zowie się przysadkową, odpowiadają widocznie tym w których płatek nosi podobne imię (§ 429); a w drugim z nich, przeciek przyrośnięty do blaszki leżącej względem niego na zewnątrz, znajduje się w tym samym do niej stosunku, w jakim stoi do płatka, kiedy się zrasta z jego nasadą, stanowiąc część okolka bezpośrednio naprzeciwległego (§ 376, 402). Przysadek dolny nitki nosi różne nazwiska, według różnej postaci jaką przybiera, np. *genczolków*, *łusk* i t. p., którym dodaje się przymiotnik *przecieka-no-sny* (*staminiferus*).

§ 436. **Pylnik** (*anthera*). Przeciwny wpoprzecz pylnik to jest zgrubienie kończące przeciek, spóstrzegamy, iż ono nie jest ciałem młarszem, lecz że jest wydrążone wewnątrz (fig. 315, 318, 2) i napelnione drobnocelnym proszkiem. We wszystkich przytoczonych przykładach, zgrubienie było podwojne, a przeto i wydrążenie takze. Nazywamy *woreczkami* (*loculus* v. *loci*) każde z wydrążeń pylnika; a kiedy ich się znajduje dwa na końcu nitki (co się najpospoliej zdarza), mowiemy że pylnik jest *dwuworeczkowym* (*anthera bilocularis* albo *ditheca*). Niekiedy bywa *jednoworeczkowym* (*anthera monoclaris* albo *monotheca*; fig. 310, 311), lecz to daleko rzadziej. Na koniec nadzwyczaj rzadko znajdujemy go *czteroworeczkowym* (*quadrilocularis* albo *tetratheca*) po zapełnieniu wykształceniu (fig. 314, 315). Aby się dowiedzieć ile pylnik ma woreczkow, nie konieczne go trzeba przecinać. Łatwo to można poznać od zewnątrz, ponieważ każdy woreczek, tworzy osobną wydatność, a nadto po zupełnem rozwinięciu się płatka, każdy z nich otwiera się dobrowolnie dziurką lub częścią szparą, przy czem wysypuje się proszek je napelniający, a który zowemy *pyłkiem* (*pollen*).

Woreczki więc pylnika są zrazu zupełnie zamknięte, a postać ich jest różna w różnych rosnach. Między postaciami mająć kuli (fig. 301), i walcu długiego i cienkiego, czy to prostego (*woreczek-rucznoczekki*; fig. 302, 1), czy też pogiętego (*woreczek-rohaczkowaty*, fig. 302, 2; 312), znaleźć można wszystkie pośrednie stopnie. Najczęściej jednak woreczki bywają mniej więcej podługno-jajowate (fig. 303, 304, 4); niekiedy woreczek związa się kończatko w wierzchu, a wtedy pylnik jest *ostrokoncysty* (np. w ogoreczniku, fig. 299); jeśli

oba woreczki są zrosnięte, *diurogi* (bicornis) jeśli są oddzielone od siebie (fig. 319, 307, L); każdy z tych rożków może się dzielić widełkowato, a zład pylnik będzie *czwororogim* (quadricornis fig. 321).



§ 437. Oba woreczki pylnika dwuworeczkowego stykają się niekiedy bezpośrednio z sobą, będąc zrosnięte odpowiedniemi powierzchniami. Mogą one siedzieć na wierzchołku nitki, a to na stronie jej wewnętrznej albo zewnętrznej, lub też być przedzielone całą jej miąższowcią; we wszystkich tych przypadkach pylnik zowie się *przyrostym* (a. adnata) do nitki (fig. 301); najczęściej jednakże nie nitka sama leży pomiędzy woreczkami, ale ciało które ją niejako przedłuża, lecz które posiada odmienną budowę i nazywa się *zwórką* (connectivum), dlatego że łączy oba woreczki. Wymiary zwórki są w stosunku do wymiarów woreczków bardzo rozmaite. Raz, równej z temiż długości, zwórka łączy je zupełnie, od konca do końca; drugi raz jest od nich krótszą i może przedstawiać punkcik tylko (fig. 301, 302, c), lub krótszą linijkę; to znówu przeciwnie, rozwija się bardzo znacznie, a w takim razie zachowuje kierunek nitki i przedłuża się ponad woreczki w krótką osć (fig. 306), lub bryłkę mniejszą lub większą, maczu-

301—312. Różne pylniki wraz z wierzchołkiem nitki L.—l Woreczki.
c Zwórka

301. Pylnik szczyru (*Mercurialis annua*).

302. — z *Alysha alpestris*.—1. W pąku.—2. W kwiecie otwartym.

303. — 1. lala 1. Z przodu 2. Z tyłu.

304. — woscy (*Begonia maculata*).

305. — wysłny (*Poa compressa*).

gowałą, języczkowatą (fig. 307), lub stożkowatą (fig. 308), i t. d., i t. d., albo wreszcie w rozszerzenie błoniaste (fig. 317);



nierównie rzadziej ciągnie się prostopadle do nitki, na podobieństwo drążka wagi, na którego kołeczynach siedzą woreczki (fig. 309, c).

Obaczymy poniżej, że zwórka różni się od woreczków co do budowy swojej. Na pierwszy zaś zaraz rzut oka różni się barwą, która odbija od mniej więcej ciemno-żółtej barwy woreczków.

306. Pylnik płochawca (*Viburnum platanifolium*).

307. — z *Baccharis latifolia*. Woreczek próżny a wierzchu odzielił się od zworki w postaci dwóch owalników.

308. — z *Helianthus annuus*. Przekład nitki f. obrzeżonej szklanym gniazdem.

309. — z *Silene acaulis* (*Silene spaldingii*) — f. Woreczek płodny napełniony pyłkiem. Woreczek próżny.

310. Języczkowaty z *Singhata lacta* (Epacridaceae) widziany z przodu, z tyłu, z boku.

311. topolówki lekarskiej (*Althaea officinalis*) przed pęknięciem

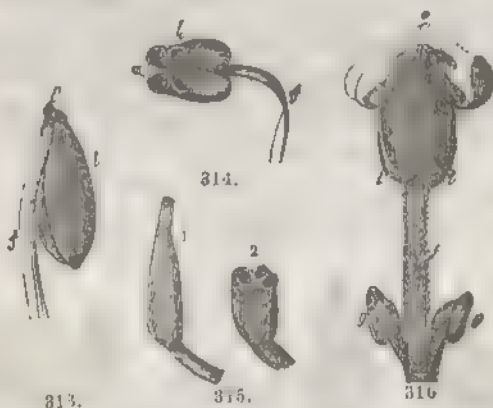
312. przestępu zwykłego (*Bryonia dioica*).

§ 438. Kiedy woreczki przyczępione są do zwórki w większej części swej długości, mówimy, że są do niej przyrosłe; nazywamy je zaś wolnemi, jeśli w bardzo tylko małej rozległości z nią są zrosnięte. Punkt przyczępienia może wtedy przypadać około środka woreczków lub u spodu, w którymto razie są wzniesione; albo też u góry, a wtedy są wiszące. Jeśli przytwierdzone w całej środkowej części, są tylko wolne na obu krawcach, przybierają postać długiego *z*. (fig. 305); jeśli zaś przymocowane są częścią górną, dolne zaś końce oddalają się nieco od siebie, wtedy podług tego jak owe końce są ostre lub tępe, pylnik zowie się strzałkowatym (fig. 306), lub sercowatym (fig. 300, 303, 326): ostatni ten przypadek jest nadzwyczaj częsty.

§ 439. Zwórka może przedłużać nitkę, zachowując ten sam kierunek i prawie tę samą grubość; wtedy, w razie gdy woreczki są przyrosłe, pylnik nie może zmieniać położenia swego względem nitki: jest *nieruchomym* (*immobilis*; fig. 304, 306, 307, 315). Lecz najczęściej wierzchołek nitki zalewa się i kończy kątem ostrym przy zworze, czy to w środku takowej (fig. 207, c), czy też w bliskości jednej z kończyn, wtedy pylnik staje się *ruchomym* względem nitki i przybiera różne położenia, według kierunku jaki zachowują kwiaty: jest *wahującym się* (*versatilis*; fig. 310, 267).

§ 440. Kiedy pylnik jest jednoworeczkowy, nitka przyczępia się bezpośrednio do woreczka (fig. 310). Rozumie się że wtedy naprosto szukalibyśmy zwórki; niemniej jednakże bywa ona niekiedy w takim razie zastąpiona, przez ciążko różną od reszty nitki, i leżącą pomiędzy nią a woreczkiem; domyślać się wtedy wypada, że drugi woreczek nie rozwinął się tylko. W istocie znajdujemy czasami jego ślady, np. w szafi. gdzie długa, poprzecznie idąca zwórka, na jednym końcu nosi woreczek wykształcony i napełniony pyłkiem, na drugim zaś woreczek wyrodzony i nieposiadający pyłku (fig. 309): w takim razie pylnik jest jednoworeczkowym tylko w skutek płonności. Nie trzeba go także brać za jednoworeczkowy w dwóch innych, a sobie zupełnie przeciwnych przypadkach, gdzie wszakże łatwo zająć może omyłką, t. j. tam gdzie oba woreczki oddalone od siebie, mogłyby być wzięte za dwa pylniki, tudzież tam gdzie ściśle zrastając się z sobą od samego spodu, zdają się tworzyć jeden tylko woreczek.

§ 441. **Pękaniem** (*dehiscencia*) nazywamy otwieranie się woreczków, mające za cel wyprochnienie pyłku. Powiedzieliśmy już, że się to najczęściej dzieje szparą podłużną względem woreczków. Szpara ta, której miejsce i kierunek wskazuje nam najprzód prążka i rowek (fig. 303. 304), skierowana jest w stronę przeciwną względem punktu osady woreczka na nitce lub zworcie. Po największej części woreczki bywają równoległe lub nieco nachylone względem nitki lub zworki, lecz kiedy nachylą się bardziej i przybiorą położenie mniej wleceń prostopadle do niej (fig. 326, *ag*). Linja pęknięcia wężnie podobny kierunek w pierwszym razie mówimy, że pylnik pęka wzdłuż (*longitudinaliter*, fig. 319); w drugim że pęka wpoprzek (*transverse*; fig. 311); w ostatnim tym przypadku pylnik może się wydawać jednoworeczkowym, jeśli obie szpary poprzeczne zdają się tworzyć jedną tylko, nieprzerwaną.



313. Pylnik gruszkowaty okrągłości, wieszający u wierzchołka nitki z otwierającym się szczytem w dwa dziurkami poprzecznymi z *Poa annua*.
 314. — — — — — z *Poa annua*. Otwierający się u wierzchołka w pęknięciu.
 315. — — — — — z *Tetralix juncea* otwierający się u wierzchołka w pęknięciu. 1. (a) — 2. Przecięty poprzecznie.
 316. — — — — — z *Laurus prinos*, o 4 woreczkach ułożonych po 2 nad sobą; każdy z nich otwiera się kłapką *v*. Z nitką *f*. Zwrócić się u dołu dwa gruczoły *g*, które jak się zdaje, są przynależne do płodzenia.

Nie zawsze woreczek pęka od razu w całej swej długości, lecz wargi szpary oddzieliwszy się już u góry lub u dołu, zostają jeszcze zamknięte w reszcie swej rozległości, a wtedy pylnik otwiera się na pozor dziurką gorną lub dolną (fig. 317, 319).

Innym razem nie ma ani szpary, ani linii zapowiadającej takową; każdy woreczek przez rozstąpienie się ścian otwiera się u wierzchołka *dziurką* (porus), jak w psiankach (*Solanum*) w rodzaju *Poranthera* (fig. 314). Niekiedy, np. w *Tetralthea juncea* (fig. 315) dziurki zlewają się w jeden otwór, wspólny wszystkim woreczkom pylnika.

Nakoniec w bardzo małej liczbie roślin, część ścian wyodrębnia się i następnie podnosi, na podobieństwo ramy okna, która się oddziela od reszty, i przytwierdzoną bywa na jednym tylko brzegu. Pylnik wielu wawrzynów (fig. 316) posiada dwa takie okienka, jedno pod drugim, z każdej strony; pylnik zaś *oczaru* (*Hamamelis*), jedno tylko.

§ 142. Kiedy woreczek pęka, nie dziurką u wierzchołka, lecz szparą, jak się to najpospoliej dzieje, lub innemi otworami umieszczonemi na jednej z jego powierzchni, powierzchnia ta może być skierowana albo ku osi kwiatu (*introrsum*), albo na zewnątrz (*extrorsum*), co wyrażani przymiotnikami *obrocony* (*introrsus* albo *anticus*) i *odwrócony* (*extrorsus*; albo *posticus*), które przydajemy pylnikowi. Jeśli szpary leżą na bokach, co się często zdarza, kiedy woreczki zrosnięte



317



318

317—321. Pylniki przysadkowe. — *a* Przysadek. — *l*, *p*, *f*, *c* mają to samo znaczenie co w figurach poprzedzających.

317. Pylnik beznitkowy siołki ogrodowego (*Viola odorata*) widziany z przodu 1 i z tyłu 2.

318. — z *Pterandra pyroidea*. — 1. Cała widziana z boku. — 2. Połowa niższa po przecięciu pylnika wpoprzecz

są z bokami nitki lub zwórki, należy wspomnieć o tém położeniu pośrednim między dwoma poprzedzającymi (*anthera latere, seurima dehiscens*). Kiedy zaś pylnik albo jest wzbijający się, albo pęka u wierzchołka, wtedy aby oznaczyć jego kierunek, należy w pierwszym razie śledzić go w pączku, gdzie nie nachyla się jeszcze ku nitce, w drugim zaś uważać na przyczepienie nitki. Ta bowiem: jeśli się przyczepia u wierzchołka, lub na środku woreczka, to albo na zewnętrznej, albo na wewnętrznej jego stronie, ztąd więc można się przekonać czy pylnik jest obrócony czy odwrócony.

§ 413. Jak inne, przez nas rozbiierane narzędzia kwiatowe, tak też i pylnik może być opatrzonym przysadkami. Są to najczęściej przedłużenia części go składających. I tak woreczki mogą na jednym końcu zwać się w ostrza (fig. 321), płaszczyć w blaszkę (fig. 319; a), t. j. przyczem wydłużenie kończyły tym sposobem zmienionej nie przechodzi w przysadek. Niekiedy ukazują się niezwykle narosłe na powierzchni woreczków, a to w postaci koleców (fig. 320, a), brodawek



319.



320.



321.

lub grzebień (fig. 318, a). Wiadzieliśmy już że zwórka może często rozwinać się znacznie ponad woreczkami, i przybierać rozmaite postaci. Czasem zaś, lubo rzadziej, przedłuża się ona w dół, lub na zewnątrz, jak np. w dwóch z pięciu przed-

319. Pylnik wrzosa popielatego.

a b. — *Vaccinium uliginosum*.

321. — a *Gaulleria procumbens*.

ków siołku, gdzie ma postać ostrogi, wchodzącej w ostrogę korony (fig. 317, a).

§ 444. Ostatni ten stosunek płatków i pręcików jest godnym uwagi i zdaje się dowodzić wspólności ich przyrodzenia, o której już mówiliśmy powyżej i którą staraliśmy się okazać rozmaitemi dowodami i przykładami. Trzeba jednak wyznać że ze wszystkich części kwiatowych, w pręcikach, podobieństwo z liśćmi najbardziej jest zatarte, osobliwie też w pylniku, który przedstawia blaszkę, tak jak nitka wraz z nasadą swoją, częstokroć rozszerzoną, przedstawia jakiesmy to już widzieli (§ 433), ogonek wraz z pochwą. Różnice ukazują się najmocniej w narządach zupełnie wykształconych, lubo i wtedy jeszcze można znaleźć przykłady przejść jednych w drugie, przykłady, których liczbę łatwo można powiększyć, gdyby tego granice tej książki dozwalały. Śledząc zaś narządza te wczesniej, znajdujemy różnice mniej wydatne, jak to zobaczymy niżej zastanawiając się nad powstawaniem pręcika i jakby się można z drugiej strony o tem przeświadczyć, śledząc powstawanie znacznej liczby liści.

§ 445. Jak w pręciku pylnik jest częścią najistotniej potrzebną do zapłodnienia, tak znowu w pylniku częścią taką jest pyłek, o czem się poniżej przekonamy. Dlatego więc pręciki nie zawierające pyłku, zowią się *puszcami* (sterilia). W takim razie woreczki mogą wprowadzić istnienie, też są zmięte i zwiędłe. Czasami niema ich wcale, i sama tylko zwórka rozwija się jeszcze. Nie rzadko także pylnik przemienia się wtedy w kraj płatkowaty, czyli zwinęty i pomięty, czy też rozpoczyna się jak prawdziwy płatek. Przekształcenie to może być zupełnem; jemuto widzimy wiele kwiatów pełnych. Nakoniec pręcik pusty może się ograniczać na samej tylko nitce, a i ta może jeszcze być bardzo zmniejszoną; wtedy mówimy, że pręcik jest *niewykształconym* (sl. rudimentarium).

§ 446. Uważmy teraz pręciki połączone w jednym kwiecie, pod względem ich stosunków, czyli z innymi okolkami kwiatu, czy też jednych z drugimi.

Opisaliśmy już niektóre z tych stosunków: 1^o dotyczące się ilości pręcików, która może być albo równa ilości listeczków kielicha, i płatków (*fl. isostemones*; § 376), albo nierówna (*fl. anisostemones*; *ανισος*, nierówny i *πτερον*, pręcik),

czyto, że jest dwa razy większa od tamtej (*fl. diplostemonēs*; § 376), czy też od niej mniejsza (*fl. meiotemonēs*; od *μειον*, mniej), albo przeciwnie więcej, jak dwa razy większa (*fl. polystemonēs*; od *πολυς*, mnogi). Widzieliśmy że ta ostatnia okoliczność wynikać może albo z przybycia nowych okółków pręcikowych (§ 376 *his*), albo też z rozszereżenia się kilku lub wszystkich pręcików (§ 377); 2) tyjące się ich położenia względem części okółków sąsiednich naprzeciw lub naprzemiennie, albo nareszcie umieszczonych pośrednio; 3) zależące od różnego stopnia zrosnięcia się z temiż samemi okółkami, według czego zmienia się punkt ich osady, albo raczej punktu pozorny ich wyjścia, względem tychże okółków, a szerególniej względem słupka, z kąd też wywodzi się ich podział na trzy wielkie oddziały: pręcików *pod-kółko-i na-zawieszko-wych* (§ 373).

§ 377 Co się tyży stosunków ich między sobą, pręciki jednego kwiatu mogą być zupełnie niezależne jedno od drugich (*pręciki wolne, oddzielne; stamina libera, distincta*), albo też zrastać się z sobą (*pręciki połączone, zrosłe; stamina coacta, connata*) kiedy zrosnąć się dotyczy pylników, jak to widzimy we wszystkich złożonych, w rodzaju stroikzka, pawietec, pręciki zowią się *pylnikozrosłami* (*syngenesa*, albo lepiej *synanthera*; od *σύν*, z i oznaczającego w wyrazach składowych połączenie i, *γενος*, porządek, i *ανθη*, pylnik). Częściej jednak jeszcze, nitki zrastają się albo w jedno ciążo, albo też tworzą wiele kucek, nazywanych jak wiemy (§ 365) wiązkami (*adelphis*), z kąd mamy pręciki *jedno-dru-giej* (fig. 322), *wielko-wiązkowe* (fig. 323, st. monadelphis, diadelphis, triadelphis, polyadelphis), podług tego, jak w skutek zrosnięcia się nitki, powstałe jedna, dwie, trzy, lub więcej takowych wiązek. Jasną jest rzeczą, iż jeżeli tylko słupek nie został słabiony, nitki zrosnięte pręcików jednowiązkowych, zostawiać muszą otwór w środku kuli, i tworzyć raak do niego rurkę lub obrączkę (fig. 321); wtedy tylko kiedy niema słupka, a zatem kwiat jest męzki, nitki mogą być połączone w wiązkę środkową (fig. 251, 1). Jesli kwiat posiada wiele wiązek pręcików, takowe tworzą albo odcinki koła (fig. 239) albo prawdziwe pęczki (fig. 322). Niekiedy nitki zrosnąć się w całej swej długości, częściej jednakże u dołu tylko, u góry zaś są odosobnione (fig. 239, 322). W pierwszym razie wiązkę posiada

postać słupa; w drugim jest gałęzista, a porównanie jej do małego pułku, podzielonego na gałązki, z których każda zakończona jest pylnikiem, jest dosyć trafnem, osobliwie kiedy nitki nie wszystkie w jednej wysokości oddzielają się od siebie, lecz niektóre z nich są jeszcze w gorze ponad innemi złączone (fig. 323, f). Wdzieliśmy (§ 132), że nitki odosobnione, mogą być przysadkowemi, zdarza się to także niekiedy i z wiązkami, a mianowicie temi, które powstały przez rozszczepienie: tak np. w oŹwi (*Loasa*), przysadki płatkowate noszące nie wielką ilość pręcików, teżą naprzemian względem prawdziwych płatków; podobnie w rodzaju lipowatych: *Luhca* (fig. 238) pręciki bardzo liczne połączone są w pęczki wiązek umieszczonych w odstępach płeciu płatków, a każda z wiązek przyrośnięta jest do długiej blaszki ponacinanej u wierzchołka w liczne strzępki, które dowodzą skłonności jej do rozszczepiania się na nitki płonne, tak jak częste wiązki ku wewnątrz kwiatu leżąca, rozszczepia się w pręciki płodne.



322.



323.



324.

§ 118. Porównywając z sobą pręciki jednego kwiatu, widzimy iż mogą być równe albo nierówne, a w ostatnim przypadku mogą jeszcze zachowywać większy lub mniejszy stopień kształtności. Jest ich jest wiele, wtedy tem są dłuższe, im są

322. Pręciki trójwiązkowe ss. j. l. r. z. z dziurawców (*Hypericum aegyptiacum*) otaczające słupki, z których kwiatowo zostały odcięte.

323. Kwiat mrozki raczniku zwięzającego (*Ruscus*), składający się z kielicha z 5 odchyłonych listeczkach i z pręcików dwójwiązkowych a. Jedną z wiązek gałęziowych f powiększoną, umieszczoną jest obok.

324. Trzy z dziesięciu pręcików tamaryszku (*Tamarix gallica*). Nitki zrównane z sobą tak, co przy nasadzie rozszerzoną, tworzą rodzaj obrączki, która i wcale tylko kawałek

kwiata (*inflexa*; *inflexa*), albo na zewnątrz, a to już odbiegając tylko cokolwiek od pionu, już rozposcierając się poziomo (*patula*); albo odginają się zupełnie (*reflexa*); albo wreszcie są zwisłe i zbliżają się do pionu (*pendula*). Niekiedy nachylają się i naginają wszystkie w jedną stronę kwiata, w dół lub w górę (*declinata*, jak w kasztanie dzikim, dyptanie).

§ 151. **Budowa pręcików.** — Rozebrawszy kształty zewnętrzne pręcików, w różnych roślinach, tudzież stosunki ich względem siebie samych i względem innych części kwiata, zastanowimy się teraz nad budową anatomiczną pręcików.

Nitki. Nitka składa się: 1° z wiązki środkowej cewek przebiegającej od spodu do wierzchołka, bez rozgałęzień; 2° z warstwy tkanki komarkowej otaczającej ową wiązkę naczynną; 3° z cienitkiego naskórka, na którym niekiedy widzieć się mogą szparki, lecz to bardzo rzadko.

Wiązka cewek przedłuża się w zwórkę i w niej kończy, czasami jednakże wczesniej. Zwórka prócz tego złożona jest z kłutek komarek nieco odmiennych od komarek nitki pod względem barwy i postaci. Posiadają one częstokroć zbitosc tkanki gruczołowej.

§ 152. **Pylnik.** Woreczki pylnika po zupełnym wykształceniu, zawierają wewnątrz wydrążenie napętrzone pyłkiem;



od zewnątrz powleczone są błoną naskórka (fig. 327 *ce*). częstokroć opatrzoną szpą kana; pomiędzy wydrążeniem a naskórkiem leży pokład osobnej tkanki (*cf*), której postać i przyrodzenie łatwo sobie będzie przedstawić kiedy powlemy, że zrazu tkanka ta składała się z komarek węzłowniczych (fig. 25), lub pierścieniowych (fig. 26), albo, co jeszcze częściej, słatkowatych (fig. 27), ułożonych w jedną lub kilka warstw, zwykle jednakże błona tych komarek znika zupełnie, około czasu w którym pylnik dojrzewa; pozostają przeto same tylko nitki lub wstążeczki zwinięte w węzowniec, lub częściej w pierścienie, albo też tworzące siatkę (fig. 327 *cf*). Nazwano *włókno-*

327. Kawałek przecięcia poziomego ze ściany pylnika sępoty (*Cobaea speciosa*) w czasie pęknięcia. — *ce* Warstwa zewnętrzna złożona z komarek naskórka. *cf* Komórki włókniste tworzące warstwę wewnętrzną.

wemi (cellulae fibrosae) komórki te bez ściany właściwej, posiadające tylko m. ki, które je w przodzie podwajały, czyli włókna, rozmieszczając pod tem nie komórkę wydłużoną, jakeśmy to czynili w całym ciągu tego dzieła, lecz nitkę lub włazeczkę młajszą. Pokład ten staje się coraz cienszym, im bardziej zbliża się do linii na której woreczek ma pękać, a na samej tej linii niema go wcale. Niteczki będąc bardzo sprężyste i czułe na wilgoć, naciągają się i zwalniają, przedłużają i karczą znów, w rozmaity sposób, podług tego jak pyluk jest suchszy lub wilgotniejszy; a zmiany te zależą z jednej strony od rozwijania się pyluka, którego sok, zrazu obfite, zostają powoli wessane lub wyparowane, z drugiej od stanu powietrza. Tkanka więc tworząca ścianę pyluka, pociągana tym sposobem to w tę, to w ową stronę, musi się przeciwstawić tam, gdzie najmniej, stawia oporu, to jest na linii lub punkcie, na którym niema pokładu włóknistego; tak więc woreczek rozdziera się, ułatwiając przez to wyjście pylku zawartego wewnątrz. Wyjście, któremu dopomagają i które uzupełniają ścianami się ciągnące tkanki sprężystej.

Obaczmy teraz jakim kolejnym zmianom ulega pręcik od pierwszego ukazania się w kwiecie, aż do zupełnego wykształcenia, które poprzedza bezpośrednio, lub też nawet towarzyszy pękaniu pyluka.

Pyluk nasamprzód ukazuje się w kwiecie, w postaci małej, młajszej, komórkowej brodaweczki, podobnie jak wszystkie narządy liselowate. Brodaweczka ta rozrasta się następnie, i co jest godną uwagi, posiada wtedy barwę zielonawą, chociaż później przybiera inną, młajzejszą żółtą; potem przedłuża się, nie okazując jednak za tej zmiany w postaci swej od innych narządów kwiatowych (§ 121). Przez środek jej przechodzi zwykle płatek, podługny rowek, skazówka przyszedłego rozdzienka, si na dwa woreczki; rowek ten, odpowiada w orzechówce, diki albo zw. wrec, zachowując dłużej od reszty barwę zieloną. Kiedy potem ukaze się nitka, pyluk posiada już swą odznaczającą postać, wkrótce ukazują się po bokach dwa nowe rowki, zwykle równoległe względem pierwszego, i będące skazówką linii pękania.

§ 122 *bis*. Rozwijanie się pręcików w ogólności. — Nitka raz się ukazawszy, nie przestaje rosnać przędzej lub wolniej.

Niekiedy, czyto, że ma pozostać krótką, czyli też, że nie do-
sięga w pączku całej swej długości, a ta, ma przechodzić dłu-
gość pączka, skręca się lub zwija, albo też zagłina na samęj
sobie; odmiany te znajdujemy stale w niektórych rosnach,
a nawet w niektórych rodzinach. Z początku cała nitka składa
się z tkanki komorkowej i dopiero w pewnej epoce, komórki
środkowe zaczynają ustrajać się i przedłużać w cewki.

Uważamy, że w całym tém rozwijaniu się istniejące nieza-
przecone podobieństwo z rozwijaniem się listcia; pylnik, który
przedstawia blaszkę, poprzedza rozwijanie się nitki, która od-
powiada ogonkowi, tak, że pręcik ukształcony nasamprzód
przy wierzchołku, przedłuża się jeszcze czas niejaki przy na-
sadzie. Niektóre postrzeżenia pomogły do uzupełnienia tego
podobieństwa pokazując, że w przypadkach gdzie nitka przy
nasadzie posiada rozszerzenie odpowiadające pochwie listcio-
wej, rozszerzenie to zdaje się rozwijać wprzód, niż część
nitki zwężona, czyli ogonkowa, jak się to dzieje i przy pochwie
listkowej (§ 117).

Powiedzaliśmy (§ 121), że często w pączku pręciki są w po-
rowaniu daleko więcej rozwinięte od płatków. Niemniej jednak-
że to ostatnie ukazały się wprzód lub jednocześnie z ulent; ale
zdarzyć się może, że w swem późniejszym wykształcaniu
się, wyprzedzone zostają przez pręciki, mianowicie te, które
względem nich osadzone są naprzemiennie, a które przeto
nie tylko są większe, ale się i pierwsi ukazują niż pręciki na-
przeciw płatkowe. Jestto nowy dowód ścisłego związku jaki
zachodzi między temi ostatnimi a płatkami.

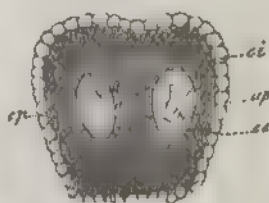
§ 153 **Rozwijanie się pylnika, a szczególniejszy pytku.**
Najważniejszem jednak w historii rozwijania się pręcika, jest
rozwijanie się tkanki właściwej pylnika i tworzenie się pytku,
który stanowi część jego najgłówniejszą i jest działaczem
czynności, do której spełnienia pręcik jest przeznaczony.

Widzieliśmy, że z początku tkanka pylnika jest jednorodną
(§ 151), komórki składające ją, posiadają mniej więcej jednaki
kształt i równe wymiary (§ 328). Nieco później tkanka ta zda
się niszczeć na wielu miejscach położonych w pewnej odległo-
ści od obwodu, a w skutek tego powstają przerwy zrazu małe
i wąskie, później corazto szersze. Takich przerw bywa w ogóle
cztery, po dwa na każdą połowę całej miąższowej pylnika,
a które to połowy stanowią ostatecznie woreczki. Przerwy

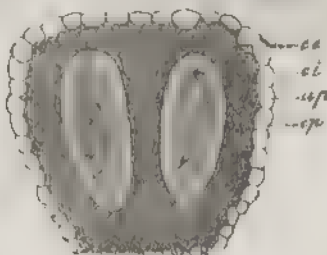
napęła płyn śluzowaty, utworzony bez wątpienia kosztem zniszczonej tkanki i wkrótce sami ustrajający się w komórki (fig. 329, 330); z tych jedne są mulejsze (*cp*), położone bardziej na zewnątrz i których warstwa wyściela nakszałt ściany całą powierzchnią przerwy, którą nazwiemy *poł-woreczkiem* (*locellus*); inne leżące bardziej na wewnątrz (*up*) są daleko większe, nie tylko od tych, które się społecześnie z nimi tworzyły, ale nawet od wszystkich tych, które przed nimi istniały. Nazwano je *pęcherzykami pyłkowemi pierwotnemi*, albo *komórkami macierzystemi* pyłku, poulewał tenże w ich



328.



329.



330.

328. Przecięcie poziome pyłku ka dyni (*Cu. urbita pepo*), wzięty z pąka, mającego zaledwie dwa milimetry długości.

329. Przecięcie poziome tegoż z pąka nieco starszego. — *ce* Warstwa zewnętrzna komórek tworzących naskórek. *cp* Warstwa pośrednia komórek wielocelowych, z których widać osłanianie wessanych. Połoworeczki napęlmione tkanką o komórkach daleko większych *up* a które są wątkiem komórek pyłkowych, warstwa komórek mniejszych *cp* wyściela połworeczki.

330. Przecięcie poziome tegoż z pąka jeszcze starszego. Głoski mają toż samo znaczenie.

wydrażeniu się tworzy. W rzeczy samej, komórki te niebawem zaciemniają się w skutek obecności licznych ziarenek, gromadzących się powoli w jedną bryłkę (fig. 331, 1), która następnie dzieli się na cztery jądra poprzegradzane listwą płynną wypełniającą wnętrze pęcherzyka i zsiadającą się powoli (fig. 331, 3). Zsiadanie się postępuje zwykle od obwodu komórki



331.

macierzystej ku środkowi, a w skutek tego spostrzegamy przegrody powstające stopniowo od zewnątrz ku wewnątrz, aż póki się nie spotkają w środku, dzieląc tym sposobem na czworo, wydrażenie pęcherzyka początkowo pojedyncze (fig. 331, 2). Każde z jąder ziarenkowatych rozłączonych tym sposobem, obłoczy się właściwą błoną i nie przestaje rosnąć (fig. 321, 4); w miarę tego ściany i przegrody

pęcherzyka, wprzód gubie i soczyste, ciemnieją stopniowo tak dalece, że nakoniec znikają, a jądra rozmaitych pyłkowców jednego i tegoż samego worczka, zostają wolnymi w jego wydrażeniu: te to jądra są właśnie *ziarnami pyłku* (fig. 331, 6). Widzimy tu ową sposob rozmnażania się tkanki komorowej, którąśmy poprzednio (§ 325) opisali, a który zideży na kształceniu się wnętrza pęcherzyków nowych, w wydrażeniu komórki macierzystej. Ziarna pyłkowe są komórkami odznaczającemi się szczególnym kształtem i budową, tudzież tem, że zamiast coby miały być połączone między sobą w tkaninę jednociągłą.

331. Rozwijanie się pyłkowca (*Pinus alb. maj.*). — 1. Dwie komórki pyłkowe w początkowej postaci, ziarenkowata. — 2. Cztery komórki, każda z nich zawiera jedno jądro. — 3. Pęcherzyk powstaje z czterech komórek, od których jest otoczony. — 4. Komórki pyłkowe zsiadają się w jedną komórkę, wewnątrz której zsiadają się. — 5. Dwa otwarte komórki, czyli młode ziarna pyłku, wyjęte z komórki macierzystej. — 6. Ziarno pyłku zupełnie wykształconego.

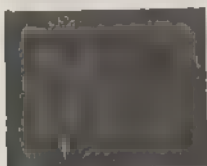
zostają zupełnie niezależne jedne od drugich, tworząc tym sposobem rodzaj proszku.

Wzrastanie ziarna pyłkowych, w miarę takowego rozwijania, zdaje się odbywać nietylko kosztem pęcherzyków pierwotnych, których istota zostaje prawie wessana, lecz także kosztem innych komórek, których warstwy z początku brzojsze (fig. 329, 330, *cr*), w końcu skutkiem wessania wewnętrzniejszych, zmniejszają się do dwóch, trzech lub czterech, z których warstwy zewnętrzne (*ce*) stanowią naskórek pyłki, gł. osze zas, powłokę jego złożoną z komórek włóknowych. Przemiana dająca tym ostatnim ten kształt ostateczny, odbywa się bardzo szybko, prawie nagle, około tej epoki, w której ziarna pyłku dochodzą do zupełnego wykształcenia, tak, że pęknięcie odbywa się prawie w tym samym czasie.

Przy stopniowem niszczeniu tkanki komórkowej ścian pyłnika, część jej znajdująca się między dwoma półworeczkami, zienicza także powoli i stanowi słabą tylko między nimi przegrodę, której brzeg zewnętrzny przylega do linii pęknięcia. W chwili więc otworzenia się dwa półworeczki łączą się z sobą i stanowią przeto jeden woreczek pyłki, na którego spodzie przegroda pierwotkowa, okazuje się tylko jako krótkie zagłębienie mniej lub więcej widoczne (fig. 310). Rozumie się że kiedy pylnik nie otwiera się w całej swej długości szparą, tylko dziurką u wierzchołka, ta przegroda może się nie przezwyciężać i oddziela ciągle półworeczki; wtedyto pylniki zowią się czteroworeczkowemi (fig. 315). Większa część pylników jest pierwotkowo taką, a każdy woreczek powstaje rzeczywiście z połączenia się dwóch z początku i przez długi czas osobnych. Niezba więc poczworna woreczków jest tylko małą odmianą przypadku ogólniejszego.

§ 454. **Pyłek.** — Powiedzieliśmy, że istota komórek macierzystych zniknęła zupełnie przez wessanie, i że w skutek tego ziarna pyłku, znajdują się wolne w wydrążeniach pylnika. Jestto przypadek najpospolitszy; jednakże niekiedy napotyknemy ślady mniej lub więcej wyraźne poprzedniego stanu. Tak w pyłkach niektórych wiewiółkowatych znajdujemy ziarna dojrzałe, powiązane jeszcze niedokładnie miosowem nitczek lipkich, b. d. w. pozostałością niezupełnie wessanej istoty pęcherzykowej pierwotnych. Podobny stan daje się spostrzedz w pyłku wielu storczykowatych, którego ziarna są połączone

w wiele *bryłek pyłkowych*, za pomocą istoty biorącej ten sam początek, mającej stężałość lepu, a która przez lekkie ciągnięcie przedłuża się w nitki sprężyste. Rozdzielając te bryłki, znajdujemy kupki ziarn połączonech po cztery: są to też same



332.

333.

które utworzywszy się w jednym pęcherzyku, zachowały swe pierwotne spojenie. Moglibyśmy przytoczyć znaczną liczbę pyłków, których ziarna okazują się skupione tym sposobem po cztery (fig. 332), lub po ośm (fig. 333), albo nawet po szesnaście, czyto w skutek ostatecznego zebrania się w jedno ziarn dwóch lub czterech pęcherzyków, czy też że w jednym pęcherzyku utworzyła się ilość ich wielokrotna.

W trojściowatych, wszystkie ziarna jednego worka łączą się ścianami swemi w jedną bryłkę i tworzą tym sposobem tkankę jednociągłą.

§ 455. Ale potrzebny te różne rodzaje budowy wyjątkowej i powróćmy do tej, która się zwykle napotyka, to jest, gdzie ziarna ostatecznie wolne, we wspólnem wydrążeniu wypełniają takowe niby pewnym rodzajem proszku, który rozsypuje się wychodząc zlamąć. Te ziarna jakieśmy już powiedzieli, są komórkami; mamy więc w nich do uważania dwie części: jedna zawierająca, czyli okrycie, druga zawarta.

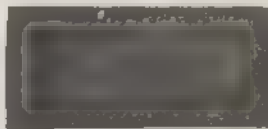
§ 456. Okrywa ziarna pyłku dojrzałego, bywa w ogólności podwójną, składającą się z błony zewnętrznej i wewnętrznej. Pierwsza utworzyła się najprzód, druga zaś, jak się tego można było spodziewać, później. W niektórych nielicznych przypadkach znajdujemy trzecią pośrednią błonę. W innych jeszcze rzadszych razach napotykamy tylko jedną i wtedy ta ze względu swej budowy jest podobną wewnętrznej (fig. 337).

Błona zewnętrzna nadaje ziarnu pyłkowemu kształt i barwę, które są stałe dla tegoż samego gatunku rośliny. Jest ona zwykle dość twardą i mocną, gładką, lub pokrytą małemi kropczkami (fig. 334), a czasem nawet ziarenkowatościami (fig. 335) nadającemi jej pod mikroskopem postać jaszczuru; ulekiady najeżona jest brodaweczkami, albo nawet wydatnościami, które

332. Pyłek obojniku (*Periploca graeca*).

333. — z *Inga anomala*,

rosnąc, tworzą włoski lub kolce (fig. 346). Zdarza się niekiedy, że te wypukłości ułożone nadzwyczaj prawidłowo i połączone istotą prawie galaretowatą, tworzą niejako siatkę wystającą na powierzchni ziarna, które wtedy możnaby nazwać wytłaczaniami (fig. 336). Uważać należy, że ile razy powierzchnia zewnętrzna przedstawia takie ziarenkowatości, lub inne wypukłości bardziej jeszcze wydatne, wysącza zarazem płyn oleisty, który jej nadaje barwę jakiej nie posiada jeśli ziarno jest zupełnie gładkie, a w którymto razie można widzieć



334.



335.

336.

wnętrze ziarna wskros przezroczystych pokryw. W takich przypadkach przezroczystość otrzymuje się dopiero po rozpuszczeniu powłoki olejnej w stosownych odczynnikach, jak np. w olejach lub olejkach.

§ 157. Mohl objawił o przyrodzeniu okrywy zewnętrznej zdanie, którego większość botaników nie podziela. Mniema on, że w wielu razach okrywa ta utworzona jest przez pewien rodzaj naskórka, to jest przez warstwę komórek obokległych i wydzielających we wnętrzu swoim powłokę olejną. Że komórki te są widoczne w niektórych pyłkach o powierzchni siatkowatej (fig. 345), lecz że znajdują się i w wielu innych i że ziarenkowatości są właśnie małymi komórkami, nie zupełnie tylko wykształconemi i połączonemi z sobą przez istotę między-komórkową, rozpostartą w kształcie błony na całej powierzchni pyłku. Rzeczona przeto istota tworzyłaby samą okrywę zewnętrzną gdzie takowa jest pojedynczą.

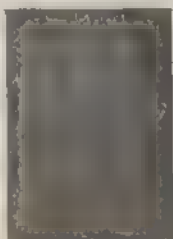
336. Ziarno pyłku lójkowego (*Ipomaea*).

§ 458. Co się tyczy błony wewnętrznej, ta jest zawsze jednakowa w najrozmaitszych pyłkach: gładka, bardzo cienka, przezroczysta i nadzwyczajnie rozciągliwa. W niektórych roślinach jak np. w trawach, przylega do błony zewnętrznej, w całej swej rozległości, w innych do niektórych miejsc tylko, po największej jednak części oddziela się od niej zupełnie.

§ 459. **Uplodnik.** Okrywa wewnętrzna zawiera w sobie istotę nazwaną *upłodnikiem* (ovula), która składa się z płynu gęstawego i z mnóstwa ciałek ziarenkowatych, do których przymieszane bywają często kropelki oleju, a rzadziej zastąpione bywają ziarnkami skrobi. Ciałeczka te, są zwykle dwójakie (fig. 348 f), większa część jest nadzwyczajnie małych i kulistych, niektóre zaś (fig. 349) są daleko większe, kuliste, eliptyczne lub przedłużone w małe walczyki zwężone na końcach. Te ciałeczka, nade wszystko drugie, zajął szczególnie uwagę filozofów, którzy je chcieli uważać za bezpośrednie działacze zapłodnienia i dostrzegł w nich pewnych ruchów bardzo uderzających. Lecz czyli własności te poruszania się jest własnością żywotną? R. Brown doszedł tego, że drganie bardzo żywe tych ciałeczek, które naprzemiennie zbliżają i oddalają, się od siebie i przeto zdolne są do przenoszenia się widocznego z miejsca na miejsce, nie jest własnością ani tylko wyłącznie służącą, lecz że daje się spostrzegać w odrobinach wszystkich ciał nietylko ustrojnych, ale nawet i nieustrojowych. Tu zatem nie idzie nam o ten ruch, któremu nadano nazwisko ruchu Browna, a który jak się zdaje jest własnością fizyczną i służącą w ogóle każdej istocie bardzo rozdrobnionej; lecz w ciałeczkach upłodnika dostrzeżono pewnych zjawisk ruchu daleko bardziej odznaczającego, który ustaje w płynach niezdatnych do utrzymywania życia, jak np. w wysoku, tudzież po upływie pewnego czasu od wysejania z ziarna pyłkowego, i który przyspomina do pewnego stopnia ruch wymorzków, szczególnie w ciałeczkach większych i przedłużonych; te bowiem, jak niektórzy twierdzą kureją się nawet i zwinają (fig. 349); postrzeżenia przeto podobne wymagające wielkiej dokładności, a będące przedmiotem gorznych sporów, potrzebują sprawdzenia a w razie gdyby rzeczone zjawiska, rzeczywiscie ukazywały się pod drobnowidzem, należy próbować, czyliby nie dały się objaśnić przez złudzenie optyczne, lub przez przyczynę czysto fizyczną. Cozkolwiek bądź, czy część

działalna zawiera się w rzeczonych ciążeczkach, czy w płynie, w którym one pływają, czy wreszcie i obudw razem. rzeczą jest niewątpliwą, że upłodnik stanowi główny pierwiastek pyłku.

§ 400. **Okrywy i postaci pyłku.** Pozostaje nam teraz wykażać w jaki sposób upłodnik działa wskros błon go zamykających: bałanie różnych kształtów pyłku i różnych sposobów jego peknięcia, rozwiąże nam to zadanie. Ziarna pyłku są najczęściej o pęczce (fig. 339, 340), zwężone mniej więcej i a obu końcach ($p\ p$) mogących się nazwać biegunami, również jak można nazwać równikiem linią kulistą (c) równo oddaloną od obu końców, dzielącą ziarno na dwie części równe. Lbni ta najczęściej myślna tylko, bywa jednakże czasami wskazywaną osobnemi kropkami, jak to zaraz zobaczymy. Kiedy ziarno jest eliptyczne, lub co się rzadziej zdarza kuliste, wtedy przedstawia pew orzechną krzywą jednociągłą. W bardzo małym, niesłusznie (*jak wbiło*, *Zostera*, *marina* i wiele innych wielokrotnych) ziarno przedłuża się w kształtą rurkę lub walec, stanowiąc gatunek wydrążonej nitki (fig. 337). Innym razem powierzchnia nie przedstawia tej kształtności, lecz zda się być złożoną z zetknięcia się wielu odcinków krzywych. Dostęć zwyczajną jest postać, powstała z zetknięcia się trzech takich odcinków i wtedy to pyłek jest trójwęglowym (fig. 348, 350). Nakoniec często ziarna pyłku mają kształt wielościannów. Wtedy ściany płaskie, lub zaledwie że skrzywione, oddzielone są węglami mięszcznymi niekiedy nawet wystającymi naksztalt grzeblenia. Ściany mogą być wszystkie podobne sobie, lecz najczęściej nie wszystkie są takimi, i, znajemy np. że ściany odpowiadające biegonom (p) różnią się od tych, które odpowiadają równikowi c (fig. 338).



§ 401. Musimy zwrócić uwagę na to, że kształt pyłku zmienia się podług większego lub mniejszego stopnia wilgoci go

1. Pyłek w wilgoci. 2. Zbiór ziarn zawartych w jednym pyłku. 3. Dwa konce ziarna znacznie powiększone.

przenikającej. Jeśli zostaje czas niejaki przy przystępie powietrza, zyscha się i zwęża. Bieguny jego lub węgly stają się coraz ostrzejszymi (fig. 347). Jeśli przeciwnie umieścimy go w wodzie, wzdyma się (fig. 347, 2), węgly zacierają się i wkrótce przybiera postać mniej więcej kulistą. Własny jego kształt musi leżeć pomiędzy temi dwiema ostatecznościami, a ta-



338.

kowy posiada wtedy kiedy się znajduje wewnątrz pyłuka jeszcze zamkniętego w środku wilgotnym, lecz nie płynnym.

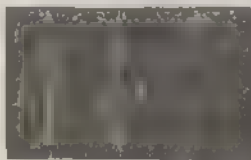
§ 162. **Pękanie pyłku.** Pękanie pyłku zależy od nierówności sposobności rozciągania się dwóch jego błon, kiedy takowe zostają w zetknięciu z płynem. Zewnętrzna, posiadająca tę własność w niższym stopniu niż wewnętrzna, pęka przez tę ostatnią musi w końcu ułatwić jej przejście. To dzieje się przez otworki bądź przypadkowe, bądź znajdujące się w przódzie na powierzchni ziarna. Pierwszy przypadek zdarza się tam, gdzie powierzchnia ziarna jest zupełnie jednorodną w całej swej rozległości, jak to rzeczywiście znajdujemy w niektórych roślinach. Wtedy, jeśli wilgoć jest w zetknięciu z pewnym punktem ziarna, część odpowiednia błony wewnętrznej usiłuje rozciągnąć się bardziej od innych, gdy tymczasem rozmiękła część błony zewnętrznej, mniej-szy jej stawia opór, i pęka od zewnątrz ku wewnątrz pęka na koniec.

§ 163. Lecz w większej liczbie pyłków rzeczy inaczej się mają, gdyż na powierzchni błony zewnętrznej znajdują się już naprzód miejsca słabsze od innych, czyli że błona tu jest cieńszą, czy też że napotykamy na niej istotne przerwy. Zeleniezenia okazują się w ogóle w postaci zagięć, sterzających ku wewnątrz ziarna; przerwy zaś w postaci małych okrągłych dziurtek, które nazwano *otworkami* (pory), lecz które równie jak jamki w ścianach komórek nazywane niekiedy tym samym wyrazem (§ 17), są najczęściej małemi przestworkami nadzwyczaj zielonozonemi i przez to samo mierzonymi się rozdzielając daleko prędy. Ziarna jednego pyłka posiadają już to samo tylko zagięcie bez otworków, już też otworki bez zagięć, już na koniec jedno i drugie zarazem.

§ 164. Część zielonozona błony, odpowiadająca zagięciom, różni się zwykle na pierwsze wejście od reszty powierzchni.

choć w niektórych razach przedstawia piętna jęj lubo nieco zafarte np. w części pokrytej ziarenkowatościami lub kropkami. Lecz najpowszechniej jest gładka i przezroczysta.

Zagębela zajmują czasem całą długosę ziarna, rozciągając się od jednego bieguna do drugiego, co jest ich zwykłym kierunkiem. W innych razach są krótsze i równo oddalone od obudwu biegunów. Ilość ich jest rozmaita: najczęściej są pojedynczo jak w większej części jednokielichowych (fig. 339).



339.



840.

linh w wieżbie (rzeżeh, co się napotyka w wielu dwuścieńnych (fig. 310). Dwa zagłębła znane są tylko w niewielu przykładach, cztery także rzadko się zdarzają, częściej daleko bywa ich sześć. Znaczeń ich zaś może aż do dwunastu i a nawet i więcej. Zagłębła są prawie zawsze proste; w niewielu tylko razach biorą kształt krzyży albo nawet i wżówkowy oddzielając tym sposobem dwa pasy równo i w wyznaczone linie (np. w *Mamulus moschatus* Ilz. 341). Skoro ziarno wzdłuż jest wodą, zagłębła znikną, a błona jego rozposelerają się się pszczyrta postać, akby wizerunek okrętego ra kuli. a raczej odciska powierzchni krzywej, zawartej między dwoma łukami, które się zbiegają ku biegunom. W niektórych ptakach rozpostarcie takowe zagłębła, zdaje się być zwięzaniem, i wtedy parę wydają się zwięzłe, lecz nie zwłnięte. Często one w takim razie nie są przerwane ku biegunom, lecz wzajemnie w siebie przechodzą.



and 1.

[illegible]

§ 465. Otworki, równie jak zagiecia, różnią się co do ilości i przedstawiają pod tym względem też same odmiany, to jest, że się często znajdują pojedyncze, jak to za zwyczaj bywa w jednolisciennych np. w trawach (fig. 242), często po trzy, a to w dwolisciennych, niekiedy po dwa, to znów po cztery lub więcej. Jeśli lech jest



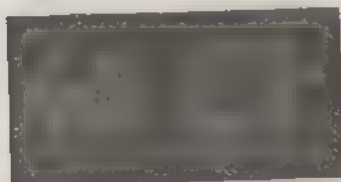
341.



344.

cztery lub więcej. Jeśli lech jest więcej, naówczas albo mogą być uszykowane w kształtny okrąg odpowiadający równikowi (fig. 343), albo też są rozprozone po całej powierzchni bądźto prawidłowo, bądź bez widocznego porządku (fig. 344).

Otworki rozmawiają się z zewnątrz wydają, lecz daleko są wyraźniejsze po wcięciu ziarna przy umoczeniu go w wodzie. Widac wtedy otworek w postaci małego kółka, utworzonego przez błonę przyrośniętą, czyli też wewnętrzną przegładającą przez otwartą dziurkę. Pierwsze mniemanie zda się być prawdopodobiejszem;



342.

343.

w niektórych przynajmniej przypadkach otworek widocznie pokryty jest błoną zewnętrzną, która zachowała całą swą stężyłość i wszystkie swoje pletna, aż do małego obwodu opisanego liną nadzwyczaj cienką (fig. 345. o). Koło w ten

sposób określone, patte na zewnątrz jak nakrywa, odłącza się nakonie (fig. 346. o): pyłki, którym ten rodzaj otwierania jest właściwy, zowią się *nakrywkowcami*. Czasem otworek zapojuje wietchołek wypukłością tem wydatniejszą im wilgotniejszy jest pyłek; co daje się spostrzedz szczególnie na

342. Ziarno pyłku z *Dactylis glomerata* (Gramineae).

343.

z *kenapa* (*Cannabis sativa*). o Równik. pp Biegany.

344.

z *Corydalis capreolata*.

345.

gatunka *nocziny* (*Passiflora lewisiana*) przed

pekania. oo Nakrywkci.

346. Ziarno pyłku *dyzi* (*Cucurbita pepo*) w chwili pekania. oo Nakrywkci. oo cz. cz. cz. od błony zewnętrznej, przez wydanie i błonę wewnętrzną.

złaznach trójwęglowych w rodzinie wiesiołkowatych (fig. 350, 351), gdzie trzy węgły przedłużała się znacznie w wodzie.

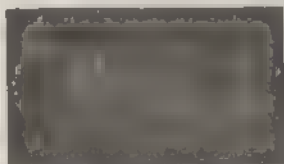
§ 466. Nakoniec w wielu dwusiecznych ziarna pyłku posiadają zarazem zagłębła i otworki: już to tak, że jedno drugiemu odpowiadają, to jest albo otwórtek leży w środku każdego zagłębła, albo dwa otworki na obu końcach jednego zagłębła, już też otworki dają się spostrzedz dopiero co dwa lub trzy zagłębła, tak, że np. znajdujemy tylko trzy otworki na sześć lub dziesięć zagłębi (fig. 347), jż nakoniec widzimy zagłębła i otworki oddzielone od siebie i położone naprzemiennie.



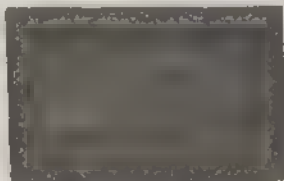
847.

W ziarnach wielosiennych (np. w wielozłożonych, otworki leżą albo na węglach, albo na środku płaszczyzn.

§ 467. Złoto pyłkowe zostające czas niejaki w wodzie, wzdyma się ciągle, zapewne w skutek wznikała, ponieważ wo-



346



849.

150.

851.

317. Żmija pająkowiakowa (*Lophocarenum suberectum*), na której widnie sześć żąleń, z których trzy opatrzone są na środku otworami, trzy (siedem) z nich, na wzdłuż pierwszą nie mają otworów — pp Bioguny. — ee Rówńnik. — 1. Ziarno sucha. — 2. Toż samo wzdęte przez człowieka kłosań kłosań, a żmija, na jego wyrostku dy się błona wewnętrzna zaczyna wystawać przez otwórki.

348. / w. 10. Wnętrze kłosa (męz. i żeńskie), b) na wewnętrznej stronie wystawia trzęśnię otworkami w kształcie banieczek z pękającą powierzchnią, c) wyjątkowo, gdyby było w kłosie, dzieje się dają ziarenka różnej wielkości.

349. Długoziarnka, upiółki i przewraski błotnego (*Hiliscus palustris*).

351. Ziarno pyk wiesiolek i jwroczone to (*ther. ther. biennis*) cala.

851. Toż samo ziarno wypuszczające na jednym z kątów wpół otwartych przedłużenie rarkowate i błony wewnętrznej.

da jako mniej gęsta od upłodnika, musi przesłaniać w znacznej dości w wydrążenie ziarna. Tym sposobem błony rozciągają się, jeśli zewnętrzna jest wszędzie jednorodną, przerywa się w jakim bądź miejscu; jeśli posiada zagięcia, części te jako cenniejsze i rozciąglejsze, biorą czas niejaki udział w zwiększaniu się objętości ziarna, tworząc wypukłości, zanik pękają. Błona wewnętrzna która posiada rozciągliwość w daleko wyższym stopniu, tworzy wypukłości wskrosz przerw błonę zewnętrzną, lub przez otwórki. Jeśli się takowe znajdowały. W tym ostatnim przypadku widac ją wychodzącą przez wszystkie otwórki w postaci tyluz pęcherzyków (fig. 343, 347, 348), i tym sposobem można najlepiej obejrzeć rozkład otworów na powierzchni ziarna: ułatwia się wyjście pęcherzyków przez dodanie do wody nieco kwasu dość mocnego, np. saletrzanego. Tak rozciąganie na licznych punktach błona wewnętrzna, ulega nakonięciu i sama; pęka na jednym z tych punktów i wypuszcza upłodnik w wytrysku krótszym, lub dłuższym (fig. 349). Dawniejsi botanicy śledząc zawsze otwierania się pyłku w wodzie, dostrzegli tego zjawiska, które jako bardzo wypadające w oko, musiało zatriymać ich uwagę, i wnieśli złąd, że w ten sposób i w życiu pyłek wypróżnia upłodnik, skoro się znajduje na powierzchni wilgotnej znamienia.

§ 168. Lecz jasną jest rzeczą, że w tym ostatnim przypadku ziarno zostając małą tylko przestrzenią swej powierzchni w zetknięciu z płynem, nie jest weale w tych samych okolicznościach, jak kiedy jest otoczone zewsząd wodą; że wzdymanie jego jest powolniejszym, że błony rozciągane przeto zwolna i tylko z jednej strony, mogą się daleko więcej przedłużać nieprzerywając się weale; łatwo się to daje spostrzedz na pyłku zostającym w zetknięciu czyto z samem znamieniem, czy też z jakąkolwiek powierzchnią niezbyt wilgotną. Wtedy bowiem błona wewnętrzna usiłuje wyjść na zewnątrz, nie już przez wszystkie zagięcia lub otwórki, ale przez jedno, rzadziej przez wszystkie zagięcia; pęcherzyk zaś który się naprzód ukazał, przedłuża się następnie zwolna, w postaci rurki dającej spostrzedz przez swoje ściany ziarenka upłodnika, które w części wyszły razem z błoną bezpośrednio je zamykającą. Niektedy widziano je nawet poruszające się w rurce takowej strumyczkami, a to ruchem, któryśmy nazwali *microzoym* (§ 273). Rurka, czyli *lagieteczka*, jest jakiesmy rzekłą, utworzona przez

blonę wewnętrzną, lecz przy podstawie swej może być jeszcze okryta błoną zewnętrzną, którą pociągnęła z sobą, nie rozrywając jej czas niejaki. Jeśli się znajduje trzecia błona, zblizniona bardziej do wewnętrznej, ta towarzyszy łagiewce nieco dalej.

§ 169. W pyłkach posiadających jedną tylko błonę, łatwo przewidzieć, że takowa przedłuży się w pomieniony sposób, na którykolwiek punkcie swej powierzchni, skoro ten wystawionym będzie na działanie wilgoci, jak tego ciekawo dają przykład pyłek tomowateli, jeśli z wielu pisarzami nie zechcemy uważać otaczającej go tkanki komórkowej za błonę zewnętrzną (§ 151); lecz w innych razach gdzie istnienie jedynej tylko błony, jest niezaprzeczonym, pamiętać należy, że kształt pyłku bywa dokładnie rurkowatym (fig. 337).

§ 170. **Wydętki** (*antheridia*). — Posiadają rośliny bezliście nie ma ze świata powstające tym, ktośś dopiero opisał, to jest pylnikowi i pyłkowi? Jedni odmawiali im narzędzi płciowych i nazywali je przeto *bespleciowcami*, inni dając im nazwę *skrytopłciowych* wyrażali tylko tym sposobem okoliczność, iż narzędzia te jako ukryte, unikają dotąd spostrzeżenia nie zaprzeczając bynajmniej, możności ich istnienia. Później Helwig odkrył w wielu skrytopłciowych dwa rodzaje narzędzi. z których jedno, nierzadkie roślin jawnopłciowych. Jestto zwykle woreczek, którego kształt i położenie różnią się podług roślin; zrazu zupełnie zamknięty, otwiera się później na jednym z punktów swej powierzchni i wypuszcza przez ten otwór istotę, którą zamknął, a która jest nagromadzeniem ciałek zwykle połączonej płcią lepką, śluzowatą. Jeśli rzeczono ciałka zawarte są bezpośrednio w woreczku, a ten składa się z pojedynczej błony, rzeczą jest jasną, że wtedy posiada wszystkie części ziarna pyłkowego wraz ze swym opłodnikiem, lecz ponieważ błona ta bywa w całych rodzinach utworzona z szatki komórek oddzielnych, przeto porównanie poprzednie staje się fałszywym. Chybażbyś z Moliem przyjęli, iż okrywa zewnętrzna pyłku może być naskórkiem złożonym z wielu komórek. Tak więc mniemanie, że w skrytopłciowych narzędziach nie ma istniejącego, lubo przywiedzone do jednego ziarna pyłku, było ustanowionem i podtrzymywanem. Jednakże teraz powrócono dosyć powszechnie do tej idei, że narzędzie to odpowiada pylnikowi

lubo niedokładnemu, nadano mu więc osobną nazwę *antheridium* (wydętka). Damy lepiej poznać powody na jakich wspiera się ten sposób widzenia, opisując pokrótce wydętki najlepiej znane mchów i wątrobnic.

Sąto woreczki już pogrążone w pokładzie tkanki komórkowatej która je zewsząd otacza (jak w porostnicy [*Marchantia*] i innych *wątrobnicach*), już przytwierdzone końcem dolnym, a wolne wcalej reszcie swej powierzchni (jak w mchach [fig. 352]; już zwężone na wyższym końcu w kształcie szyjki,



352.

co je czyni podobnem do butelki, już znowu posiadające tępy koniec bez przedłużenia i zamknięty błoną przezroczystą, która gdy pęka, otwiera się woreczek (fig. 352). Reszta okrywy składa się z pojedynczej warstwy komórek o ścianach pojedynczych i jednociągłych (*a*). Nie spostrzegamy tu przeto warstwy owiej komórek włóknowych wewnętrzniejszych, na któreśmy zwrócili uwagę w pyłatkach prawdziwych. Wydrążenie napelnione jest istotą współpłynną, w której badanie za pomocą szkieł daje rozeznąć tkankę komórkową (fig. 352, 1. f). Jeśli ta jest świeża, można dostrzedz wewnątrz komórek ruchu czynnego. Ruch ten pow-

staje przez kołowanie małego ciążka mającego kształt obręczy, zamkniętego w każdej z komórek (fig. 352, 2). Skoro istota wydętki uolniona jest od swej okrywy i umieszczona w wodzie, ruch rzeczoną nabiera nowej prędkości: komórki odłączają się jedne od drugich, ich powłoka bardzo cienka i miękka rozpłaszcza się wkrótce i wtedy widzieć można wyraźniej ciążka obręzkowate. Mają one postać nitki zwinionych wokół siebie, bądź raz tylko jeden, z kąd powstaje koło, bądź w wielokrotne skręty wężownicy zbliżone do siebie, nadržmiałe w jednym miejscu, a zwężające się powoli nitkowato, od tego punktu ku drugiemu końcowi, który zamyka koło (fig. 352, 3). Nitki te

352 1. Wydętka *a* mchu: *Hypnum triquetrum* w chwili kiedy przez wierzchołek jej otwarty wychodzi istota w niej zawarta. f — 2. Cienkie komórki tej istoty z których każda zawiera ciążko obręzkowo ruchome czyli żyjątko. — 3. Jedno z tych żyjatek odosobnione.

uwolnione rozkręcają się często w linją krzywą lub wężykowatą, i wtedy zda się że mamy przed oczyma niektóre z żyjatek nazwanych wymoczkami, dlatego że je napotykamy często w wodzie, w której moczyliśmy istotę ustrojową. Podobieństwo jest tak znaczném, że wielu badaczy nie waha się uważać je za istotne zwierzątka. Te bowiem mają wszakże pewien rodzaj łebka odpowiadający nabrzmieniu okół-rém mówiliśmy, i ogonek mniej więcej długi a zwolna nitkowato zcieńczony.

Wydętki ramienicy (*Chara*), posiadają również takowe ciała, lecz te zamiast być zawarte w wydrążeniach pokładu komorkowego, zamknięte są kaptkami w komórkach połączonych końcami. 1 stanowiących przeto rurki poprzegradzane (fig. 353).



353.

Moznaż komórki te porównać do ziarna pyłku, a każde z żyjatek do upłodnika? Przyrodzenie tych części okryte jest jeszcze grubą ciennością; postrzeżenie ich jest wcale niedawném, a podobieństwo ich z ustrojnością zwierzęcą zanadto uderza w oczy, abyśmy mieli tutaj o nich zamilczeć, pomimo niepełności w której jeszcze zostajemy co do znaczenia jakie mają w roślenie. Jeśli mają być pyłkami skrytopłciowych, widoczna jest, że zawartość ich jest równie jak i część zawierająca różną od tego, cośmy opisali przy pyłkach roślin jawno-płciowych.

353. 1. Część zawartości wydętki ramienicy zwyczajnej (*Chara vulgaris*). Widać rurki poprzegradzane i przytwierdzone do komórki b. — Mała kątka podobnych komórek służących za podstawę wielu rurkom, napelnia po większej części wydrążenie wydętki. — 2. Kończyna jednę z rurek złożoną z wielu komórek, w każdej znajduje się żyjatek. — Jedno z nich uwolniło się już do połowy ze swej komórki. — 3. Kończyna rurki z której żyjatek już wyszedł z wyjątkiem komórki ostatniej. — 4. Jedno z żyjatek odosobnione.

S Ł U P E K.

§ 471. Wspomnieliśmy już często o słupku, który zajmuje środek kwiata, który jest otoczony w kwiecie obopiecznym i zupełnym (§ 356), okrywami i pręcikami, w kwiecie żeńskim (§ 382) tylko okrywami, a który stanowi cały kwiat, jeśli tenże jest nagim (§ 383). Widzieliśmy że słupek składa się z liści przekształconych czyli owoców, których liczba różni się według roślin i może być zmniejszoną do jednostki; że owocki albo są ciągle odosobnione jedne od drugich (§ 358, 361), albo się zrastają w jedno ciało (§ 356, 366). Pozostaje nam teraz opisać budowę i różne odmiany tego ciała, prostego lub złożonego, którego poznaliśmy wprzód stosunki położenia. Dla ułatwienia weźmiemy najprzód pod uwagę owocek odosobniony, potem zaś rozbiierzemy przypadki w których mamy wiele owoców połączonych z sobą, tudzież rozmaite stosunki jakie wtedy przedstawiać mogą względem innych części kwiata.

§ 472. Zaczniemy więc od śledzenia rozwijania się pojedynczego owodka. Łatwo się to daje uskuteczyć w kwiecie rośliny pospolitej na brzegach rzek naszych, w kwiecie rośliny baldaszkowej (*Butomus umbellatus*). Otworzywszy bardzo jeszcze młody pąk tej rośliny (fig. 355), obaczmy, iż środek jego zajmuje owódek o 6 małych cialkach c, albo raczej dwa owódku każdy o trzech takowych cialkach; sąto małe, zielonawe liściezki, nieco wklęsłe od wewnątrz, i nie różniące się od prawdziwego liścia, w pierwszym okresie rozwijania się tegoż. każdy z tych małych liści, staje się coraz bardziej wklęsłym, wskutek stopniowego zbliżenia się jego brzegów, które nakoniec stykają się (fig. 356) i zrastają z sobą. Wtedy liść stanowi ścianę wydrążenia zupełnie zamkniętego. Uważając zaś bacznie powierzchnię wewnętrzną tego wydrążenia, odpowiadającą powierzchni górnej liścia, spostrzeżemy, że cała pokryta jest małemi jajowatemi wyrostkami, które się do niej przyczepiają (fig. 357 i 358). Nazywamy *zawiązkiem* (*ovarium*, dawniej *germen*) ciało to wydrążone w środku: *komorą* (*loculus*), samo wydrążenie jego (fig. 357 i 358. 2):

załążkami (ovula) owe małe ciążka przytwierdzone do jego ścian (fig. 357 i 358, o), a które później zamieniają się w nasłona.



§ 473. Wisnia przedstawia nam w inny sposób, przejście liścia w owoc. Wziąwszy bowiem kwiat pełny tej rośliny (fig. 359), obierzmy ze środka jego zajmują 2 małe listeczki, kształtne i zabarwione jak zagęte, u dołu rozszerzone w krąg zielony (l), u góry zwężone w przedłużenie, zdające się być dalszym ciągiem nerwu głównego, s. Lecz w kwiecie pojedynczym zamiast tych dwóch środkowych listeczków, znajduje się jedno tylko ciało (o), u dołu wydęte i eższe, zawierające w wydrążeniu swym inne mniejsze ciążka, przyczepione do ścian wydrążenia; łatwo w ciążku tem poznać zawiązek o je-

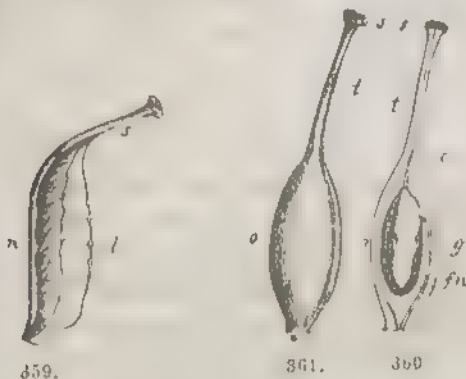
356 Pęk bardzo młody rośliny (*Butomus umbellatus*) otwarty dla pokazania rozmiaru kwiatu. 1^o Okwiat o sześciu listeczkach, trzech zewnętrznych, po trzech wewnętrznych. 2^o Dwieście pręcików, z których trzy ci, są najniższe w okolicy wewnętrznej. 3^o sześć owoców z których trzy są zewnętrznych, najniższych w okolicy wewnętrznej. Owoc ten jest jeszcze mały, listeczki, nie są jeszcze od wewnętrznej.

357. Te same owocki nieco bardziej rozwinięte; dwa brzozy listeczka który tworzy każdy z nich, stykają się już prawie z sobą, a wydrążenie powstało w skutek zawnięcia listeczka owocowego, spólnicz z zewnątrz przez wąską tylko szparę.

358. Ciążka niżej jednego z powyższych owoców, przeciętego poprzecznie dla pokazania komory i zalążka w o.

359. Owoczek daleko starszy i już zupełnie zamknięty, przecięty pionowo dla pokazania komory i zalążków o. — s Wzrostki: znamienkowe.

dnym zalążku, zawartym w jego komorze. Ponad wydrążeniem, zawiązek zwęża się w przedłużenie obłe (*t*), które się u góry rozszerza (*s*). Przedłużenie owó zwężone nazywa się *szyjką* (stylus), a część rozszerzona, która je kończy, *znamięm* (stigma). Mamy tu więc taki sam listeczek, jakismy widzieli w środku kwiatu pełnego, z tą tylko różnicą że blaszka jego jest zgrubiała; a w skutek zbliżenia i zrośnięcia jego brzegów, powstało wydrążenie zamknięte, czyli komórka, w której rozwinął się zalążek.



§ 474. Owoczek zupełny składa się z trzech następujących części. z zawiązka czyli wydrążenia zamkniętego, zawierającego jeden lub więcej zalążków; z szyjki, czyli przedłużenia górnego, zwężonego i mięszczego, ze znamienia, które kończy szyjkę i różni się od niej zazwyczaj odmienną tkanką, a niekiedy i zgrubieniem. Czasem tkanka ta, zamiast siedzieć na

359. Owoczek w stanie liści tak jak go znajdujemy w kwiatkach pełnych wiśni. — *t* Krawiec — *s* Przedzenie nerwu głównego *n* u góry wolno i przedstawiające szyjkę i zakończone zgrubieniem przedstawiającem znamień.

360. Owoczek wiśni z kwiatu pojedynczego. — *o* Zalążek. — *t* Szyjka — *s* Znamień.

361. Ten sam przedmiot pionowo dla pokazania wydrążenia środkowego o zawiązku zawiązku zalążek *g* zawieszony na *n* w stanie w punkcie w którym się kończy wążka *fn* na zewnątrz zawieszony; w szyjce *t* widać m. in. przewłokę rozciągającą się od znamienia *s* aż do wydrążenia zawiązku

szyjce, która ją oddala mniej lub bardziej od zawiązka, siedzi bezpośrednio lub prawie bezpośrednio na powierzchni zewnętrznej samego zawiązka; wtedy więc albo wcale nie ma szyjki, albo takowa jest tak dalece skrócona, że ją uważamy za żadną; znamię zaś zowie się w takim razie *bezszyjkowem* (st. sessile; fig. 358, 397).

§ 175. Przystąpimy do rozbiornu budowy wewnętrznej tych różnych części. Zawiązek składa się, równie jak blaszka liścia którą przedstawia, z miększu przebieżonego od wiązek włókno-naczynnych, i jest okryty naskórkiem. Wiązki utworzone z cewek rozkręcalnych, idą z dołu do góry i zbiegają się ku nasadzie szyjki, bywają zaś albo nieliczne, albo bardzo liczne, raz po jednym, drugi raz rozgałęzione i łączące się odnożkami w statki mniej więcej zawiąkną. Tkanka komorkowa wskroś której przecinają, nie posiada wprawdzie owych warstw oddzielnej budowy, jakiesmy opisali w mięszoseli wielu liści (§ 127), jednakże zmienia się nieco postępując od zewnątrz ku wewnątrz, a zwłaszcza, tem jest wydatniejszą, im bardziej rozwiniętą jest zawiązek. Naskórek zewnętrzny odpowiadający powierzchni dolnej liścia, jest równie jak ona opatrzone szparkami mniej więcej licznymi. Co się tyczy naskórka wewnętrznego, który wysiela wydrążenie komory, ten usłonięty spod wpływu światła, jest zwykle bledszy lub białawy, i nie posiada nigdy szparek.

§ 176. Nie zawsze zawiązek odpowiada blaszce liścia, lecz czestokroć, a nawet podług zdania niektórych, najzwyczajniej, części jego pochłaniamy. Wtedy szyjka odpowiadałaby ogonkowi, blaszka zaś byłaby stłumioną.

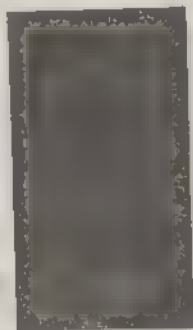
§ 177. Szyjka, ze względu swej budowy zdaje się raczej przedstawiać część wyższą liścia zwężonego i skróconego, niż przedłużenie samego tylko nerwu głównego. Tworzy ją bowiem wałek miękiszowy, przerznięty małemi wiązeczkami naczyni, nie skupionemi w środku, lecz owszem rozproszonemi po całym jej obwodzie w kształt niejako pochwy; idą one prosto z dołu do góry, i kończą się ku wierzchołkowi. Cały ten układ przyodżany jest naskórkiem idącym od zawiązka.

Środek wałka szyjki, który na pierwsze wejście wydaje się czestokroć mięszyszym, badany bacznie i przy stosownem powiększeniu, okazuje nam przewód bardzo szczupły (fig. 361. c), kończący się z jednej strony na wewnętrznej ścianie

zawiązka, z drugiej w znamieniu. Przewód ten bywa czasami widocznie czczy (fig. 362); innym razem wypełniony jest tkanką komorową, często jednakże wietką i jakby z miejsca swego ruszoną (fig. 363, *pp*), a przeto pozostawiającą liczne próżnie pomiędzy swymi komórkami; w każdym zaś razie, nawet kiedy tkanka ta jest ściślejszą, różni się jeszcze znacznie od tkanki właściwej szyjki. Zwykle ściany przewodu najeżone są małemi wystającemi komórkami (fig. 362, *p*) czyli wzdymkami. O pewnym czasie, znajdujemy w przewodzie inne jeszcze komórki miękkie i wilgotne, które się przedłużają w jego kierunku; sąto niteczki łepkie (fig. 363, *ff*), wysielające przewod i wypełniające go w części. Ogół tych komórek nazwano *tkanką przewodczą* (*tissu conducteur*).



862.



362.

§ 478. Ta to tkanka zdaje się tworzyć zamię, będące niejako dalszym jej ciągiem i rozpostarciem raz końcowym, kiedy

362. Przekucie p_1 i p_2 szczytki szachownicy (*Fritillaria imperialis*)
 złożonej z trzech w jednolitych, — — — — — i trzy w jednolitych, z któ-
 rych każda odpowiada jednej z trzech szach, — — — — — p_2 wzdymki sterząca
 w wydrążeniu przewodu.

[illegible]

przewód końcowy wypłaszcza się tylko na wierzchołku (fig. 360 s, 366 t) drugi raz bocznie, gdy tenże przewód rozszczepiony w pewnej rozległości. otwiera się bądź po jednej (fig. 364), bądź po obu stronach zarazem (fig. 365, s). Pomiędzy tkanką przewoźną a tkanką znamienia, niema żadnej granicy; jedna przechodzi nieznacznie w drugą. Znamień przeto składa się z tkanki mniej więcej wietkłej, której komórki najzewnątrzniejsze wydłużają się zazwyczaj we wzdymki (fig. 366, 2), albo nawet w prawdziwe włosy (fig. 367, 3; 392, s). Kłedy indziej tkanka jest zbita i równiejsza od zewnątrz; lecz w każdym razie, podczas zapładniania wszystkie jej komórki równie jak tkanka przewoźna, napełniają się płynem mulej lub więcej lepkiem, który się wysusza na powierzchnię znamienia, czyniąc je wilgotnem i lepkiem.



§ 479. Skoro pyłek otwierając się sprężyste, wyrzuci na zewnątrz pyłek, który go napełniał, ziarna tegoż muszą spadać

364. Znamień jednostronne s z *Asimina triloba*. — t Szyjki.

365. Znamień dwustronne s z gatunku *Lilium* (*Plantag. saratka*). — o Zawiązek z Szyjki.

366. 1. Znamień s z *Daphne laureola*, kończące się szczytką t. — o Wierzchołek zalążka. — 2. Mała częśćka powierzchni znamienia, znaczenie powiększona i pokazująca wzdymki.

367. 1. Wierzchołek zalążka z *Hibiscus palustris*, podzielony na 5 gałązek z których każda kończy się znamieniem s. — 2. Jedna z gałązek powiększona. — 3. Część powierzchni znamienia bardziej jeszcze powiększona dla pokazania komórek jej, wydłużonych w kształt włosków.

na znamię, bądź dla bliskości obudwn narzędzi w większej liczby roślin, bądź, że pyłek przeniesionym zostaje na bardziej oddalone znamię za pośrednictwem wiatru, lub przez owady, które go z sobą unoszą z jednej części kwiatu na drugą, lub z jednego kwiatu na drugi. Pyłek pałszy na znamię, zostaje przytrzymany przez jego lepłą obłoczkę i tamto zaczyna się



368

działanie jakie łatwo przewi-
dzieć, pomnąc, co się dzieć zwy-
kło kiedy się ziarno pyłku zet-
knęło z powierzchnią wilgotną
(§ 468). Wzdyma się ono po-
woli wsysając wilgoć, błona
wewnętrzna rozciąga się, wy-
chodził wskroś zewnętrznej, na
punkcie zetknięcia, wydłuża się
w łagiewkę (fig. 368. *tp*), któ-
ra zapuszcza się w dołki po-
wierzchni znamienia (*tc*) i w od-
stępny jakiej jej się następczą.
Tym sposobem przebywa młaż-
szosc znamienia i wciśnięta się
w tkankę przewodczą, która jej
ułatwia przejście pomiędzy czę-
ściami wypełnionymi cieczą.

Przedłużając się ciągle, dochodzi

aż do dolnej części przewodni, i przybywa do wydrążenia za-
włązka. Na ścianach zaś tego ostatniego, znajduje się tkanka
przewodząca, aż po same prawie załączki, które o tym czasie
przedstawiają rodzaj woreczków otwartych na jednej z koń-
ców, odpowiadających owej tkance. Łagiewka więc przebywa
następnie ten otworek, zapuszcza się weni, a tym sposobem
ustala się bezpośredni związek pomiędzy pyłkiem a załączkiem,
pomiędzy istotną częścią pręcika i słupka. Zatrzymajmy się na

368. Część znamienia z *Antirrhinum majus* podczas odbywającego się
upłodnienia. — *pa* komórki powierzchniowe tworzące warstwę — *tc* Ko-
mórki głęboko wydłużone woreczki, stanowiące tkankę przewodzącą.
— *gp* Ziarno pyłku przytwierdzone do powierzchni znamienia. — *tp* Ła-
giewki wypuszczane przez kielec z ziarna pyłku i zagłębiające się w prze-
tworach tkanki znamienkowej

tym punkcie i zawiesimy sledzenie tego co się dalej dzieje, do rozdziału o zalążku.

§ 480. Latwo nam teraz będzie pojąć dokładnie budowę i czynności owoka. 1^o Część jego odpowiadająca liściowi, utworzona jest przez zawłazek i szyjkę, i stanowi układ żywiący: jest ona bowiem przyczepioną do rośliny i łączy się z resztą kwiatu za pomocą swych naczyń, które rozprowadzają po niej aż po sam wierzchołek, w kierunku od wewnątrz ku zewnątrz, soki potrzebne do utrzymania jej i wzrastania. 2^o Druga część złożona ze znamienia i tkanki przewodzącej, stanowi układ zapłodniczy. Prowadzi ona aż we wnętrze zawłazka ciało z zewnątrz przychodzące. Nie ma tu więc potrzeby tłumaczyć, dlaczego podano i przyjęto nazwę tkanki *przewodzącej*.

§ 481. Czasami trudno jest dokładnie rozróżnić wielu z tych części. Przychodziłoby to łatwiej, gdybyśmy zawsze mogli używać pomocy mikroskopu. Lecz w większej części opisów botanicznych następuje się mogą wątpliwości co do oznaczenia na szyjce części stanowiącej właściwe znamię, używamy bowiem zwykle w takich razach pojędyńczego tylko szkła, a nadto sledzenie tkanek wewnętrznych, zabierałoby tu zbyt wiele czasu. I byłoby złądną połączone z licznymi trudnościami, ponieważ częstokroć mamy przed sobą zeschnię tylko i obumarłe rośliny; dlatego też zowieśmy zwykle znamieniem, część dającą się łatwo odróżnić od reszty szyjki, położeniem, powłócznością i kształtem. Przy dokładniejszych nieco spostrzeżeniach, pomocną nam być może obecność pyłku, którego ziarna po zapłodnieniu siedzą często przyczepione w miejscach należących do znamienia; ten jednak sposób rozpoznawania nie jest wcale niemylnym. Chcąc w opisach oznaczyć ściśle te narzędzia, potrzeba sledzić, czy w przedłożeniu o które chodzi, znajduje się przewod, lub czyli łakowe jest miażdżem; w pierwszym razie będzie ono szyjką, w drugim znamieniem.

§ 482. Wyłożywszy ustrójność i czynności owoka uważanego pojedynczo, przejdźmy teraz do słupka, składającego się z wielu owoków połączonych w jednym kwiecie.

Owocki te mogą nie wszystkie być zupełnie do siebie podobne. Tak np. w niektórych nagwiazdowatych (*Aerideaceae*, *Hiptageae*), z trzech owoków tworzących słupkę, dwa, albo nawet jeden tylko opatrzony jest długią szyjką, niestniejącą w innych; czasami też owocki różnią się kształtem (*Gau-*

dichaudia congestiflora). Przypadki jednakże tej różnokształtności są nadzwyczaj rzadkie; między niemi zaś, te są nleco od innych częstsze, które powstają w skutek plonności niektórych owoców, najpospoliciej wszakże wszystkie owocki, przynajmniej w młodości, są zupełnie do siebie podobne, i o takich też właśnie mówić będziemy.

§ 463. Wyrastają one albo w jednej wysokości, a teżże samej płaszczyźnie, i są ułożone w okołek (fig. 374, 389); albo w różnych wysokościach, a wtedy ułożone są w wężowicie. W tym bowiem ostatnim przypadku, duo czyli osadnik, cały pokryty owocami, wydłużyl się w os obłą jak w bobrowniku lub tulipowcu (§ 359, fig. 224), stożkową (jak w malinie), lub nabrzmlałą (jak w poziomce), albo też powierzchnia jego rozszerzona zamiast pozostać płaską, zagłina się w miseczkę lub dzbauczek (jak w róży fig. 369). Niekiedy chociaż część osi nosząca owocki znacznie się w podług rozwija, ta-

kowe jednak śledzą tylko na jej szczycie okołkowo i na szczepłej przestrzeni. Jestto jeden z przypadków wyżej (§ 378 bis) wspomnianych, w których pomiędzy różnemi okołkami kwiatu napotkać można dłuższe lub krótsze międzyzła. Jedno z takowych ukazujące się pod słupkiem (fig. 374, 375, g) nosi różne nazwiska podług postaci jakie przedstawia, podług rozmaitego stopnia długości lub grubości swojej, która jest bardzo zmienna w różnych roślinach. Teraz nazywają



je dosyć powszechnie *pod-słupniem* (gynophorum). Linneusz nazywał w takim razie słupkę *trzonkowcem*, rozumiejąc przez trzonek, wszelkie podobne przedłużenie podnoszące narzędzie, które na niem siedzi, a lubo nazwa ta sama przez się może z przyczyny swej, ogólności spowodować jaką niepewność, jednakże używane jej w opisach nie postrąga za sobą żadnej nie-

369. Kwiat róży, przecięty pionowo dla pokazania położenia owoców w gło... w której powierzchni dn... = ct. Iżeka... = f. Krę jego podzielony na... = r. Przeki... = o. Zawieszki; p... = a. Kształt... = szpka, wy... na zewnątrz rurki k... elowej, i kończąca się znamięm wypłaszc...

dogodności, wiemy bowiem zawsze, do jakiego narzędzia się odnosi.

§ 484. Nie możemy tu pominąć szczególniej jednej odmiany, gdzie dno kwiatowe nosi nie tylko zawiązek ale zarazem i szyjkę, która na pozór nie należy do niego. Dla dokładniejszego zrozumienia tego, powróćmy na chwilę do szyjki i zawiązka i zastanówmy się nad położeniem jakie one mogą względem siebie przybierać. Mówiliśmy dotąd o szyjce *wierzchołkowej*, to jest przedłużającej zawiązek u góry (fig. 360), co wprawdzie najczęściej się zdarza; liść tworzący owocek, zachowuje w tym razie ciągle kierunek wstępujący. Lecz wystawić sobie można, że blaszka jego jest odgięta, podobnie jak to widzieliśmy w przedostatnim odchyleniu niektórych pączków (§ 174, fig. 164, 1); wtedy kończyła też odpowiadającą początkowi szyjkę; przypadać będzie mniej lub bardziej nisko i z boku, a szyjka będzie *boczna* (fig. 375). Jeśli odgięcie jest tak znaczne, że cała wyższa połowa blaszki leży na niższej kończy na owa, leżeć będzie albo prawie (fig. 370), albo zupełnie u spodu (fig. 371), a szyjka będzie *nasadową* (*basilaris*). Zawiązek dostarcza nam przykładów wszystkich tych stopni odgięcia, wszystkich pośrednich pomiędzy położeniem wierzchołkowym a nasadowym szyjki. Ostatnie to, widzieć można w słupku młotny (fig. 370) i wiele innych różowatych (fig. 371), która to rodzina dostarcza nam także dobrych przykładów położenia bocznej.

§ 485. Widoczną jest, że szyjka nasadowa, zbliżona jest do dna wolną swoją częścią; dotyka go jeśli zawiązek jest beztrzonkowym, a jeśli ten pograża się nieco we dno nasadą swoją, pociąga też za sobą początek szyjki, w skutek czego zdawać się będzie, że ta wychodzi raczej z osadnika, niż z powierzchni zawiązka. Tę właśnie odmianę szyjki chcieliśmy dać poznać; otrzymała ona nazwę *szyjki osadnikowej* (*gynobasium*); zaś *ovarium gynobasium* wyrażamy przez zawiązek o *szyjce osadnikowej*. Zwyczajnie szyjki wielu takich zawiązków siedzących okółkami, zrastają się w jedną, która



370. Owoczek poz. mł. — o Zawiązek. — i Szyjka. — s Znamię.

371. Owoczek z *Chrysobalanus icaco*. Głoski mają toż samo znaczenie.

tworzy rodzaj słupka środkowego, otoczonego okręgiem zawiązków na pozor nie mających szyjki. Wdzić to można



w rodzinie oldzianowatych (Ochnaceae); we wszystkich prawie wargowych (fig. 372), i w większej części ogórecznikowatych. W tych ostatnich szyjka bywa częstokroć boczna raczej niż nasadową; lecz zawiązek leży stroną przednią na płaszczyźnie pochyłej, która mu za osadnik służy, a przeto początek szyjki jest w nim także zagłębiony, chociaż rzeczywiście leży wyżej od dolnej części zawiązka (fig. 373).

§ 486. Dotychczas mówiliśmy o owocach wolnych, to jest nie zależących od ślebie. Wiemy jednak, że nie zawsze są takimi, i że owszem częściej się od innych narzędzi kwiatowych z sobą zrastają (§ 208), bądź częściowo, bądź całkowicie. Zrosnięcie to może zachodzić od góry ku dołowi. Tak, widzimy czasem wiele owoców zrosniętych z sobą zամումami tylko (np. w toinowatych i trojesetowatych, w rodzaju *Zanthoxylum* fig. 374), lub gorną częścią szyjek (fig. 375), albo wreszcie całemi szyjami. Mówiąc dopiero co o szyjce osadnikowej, wspomnieliśmy o wielu szyjkach ściśle zrosniętych, chociaż należących do odosobnionych zawiązków.

§ 487. Najpospoliej jednakże zrosnięcie postępuje od dołu ku gorze, zaczętem zawiązki łączą się z sobą wprzód niżeli szyjki, szyjki wprzód niż znamię. Zawiązki mogą się spajać w samej tylko dolnej części, a pozostać odosobnionemi u góry (jak np. w rutie), o czem opis ma czynić wzmiankę

372. Słupek jednej z wargowych, *Leucaena*. Część kwiatu odcięta jest pionowo, równie jak dwa zawiązki, w których pokazania osady szyjki na lato. — a Dwa pozostałe zawiązki. — b Kłosek gruczołowaty leżący pod słupkiem. — c Część kielicha. — p Korona.

373. Słupki jednej z ogórecznikowatych (*Erihricium jacquemontianum*) po odcięciu zawiązka przypadającego na samym spodzie. Widać jak zawiązki, osadzone są pochyłymi i nie ostrosłupkami, ponad którymi wznosi się szyjka s, wypłaszczona u wierzchołka w zamię.

(*ovaria plura basi tantum coalita*), lub wyrazić to przez: *zawiązek wielolatorowy*. Kiedy wiele zawiązków połączonych jest w jedno ciało, ciało to przybiera samą nazwę zawiązka.

Dawniej uważano je za narzędzie pojedyncze w rozmaity sposób wewnątrz podzielone, i stawiono zawiązek prosty albo pojedynczy (to jest albo rzeczywiście samotny, albo powstały ze zrośnięcia wielu) naprzeciw zawiązka złożonego, to jest gdzie było wiele owoców wolnych w jednym kwiecie. Dziś używamy jeszcze tych samych wyrazów, lecz przzwijemy do nich wcale inne znaczenie; zawiązkiem bowiem prostym nazywamy ten tylko, który należy do owocu wolnego; złożonym zaś ten, który powstał z połączenia wielu owoców w jedno ciało. Na różnicę tę należy dawać baczną uwagę przy czytaniu książek botanicznych z różnych czasów.

Łatwo jest dowolnie licznymi przykładami, że zjednoczenie wielu owoców, czyli przekształcenie liści, w celu utworzenia zawiązka napozor prostego, zjednoczenie któresmy dotychczas w teorii tylko poznali, potwierdza się postrzeżeniami na roślinach. Przestaniemy tu na przywiedzeniu kilku tylko przykładów, których nam dostarczają rośliny pospolite w naszych ogrodach. Ostrożka ogrodowa (*Delphinium ajacis*) posiada jeden owoc, którego zawiązek u setnackich cienkich i zielonych, przedstawia dosyć wyraźnie liść zgłębiony na sobie samym. Inne gatunki tego samego rodzaju (np. *delphinium*



371 Słupki z *Zanthoxylum fraxinaceum* złożony z trzech ośliczych owoców w kształcie trójkąta, z trzech zawiązków w kształcie trójkąta. Wzrosty długie, czasem zrośnięte z sobą bokami.

372 *Delphinium ajacis* (liść zrośnięty). Z pięciu owoców w kształcie trójkąta, z trzech zawiązków w kształcie trójkąta.

Zawiązek z trzech liści, kształtem podobny do trójkąta, w kształcie trójkąta, z trzech zawiązków w kształcie trójkąta, z trzech zawiązków w kształcie trójkąta.

junceum), mają trzy podobne do siebie owocki, całkowicie odosobnione w każdym kwiecie, niektóre nawet mają ich pięć. W orliku, rodzaju bardzo bliskim, słupek składa się z pięciu podobnych owozków. W trzecim rodzaju tej samej rodziny, w czarnuszcze (*Nigella*) spostrzegamy także okółek płęto-oworkowy; lecz tu owocki zaczynają zrastać się między sobą: w jednych gatunkach u podstawy tylko (np. *Nigella orientalis*) w innych do większej daleko wysokości, a w niektórych nawet, aż po sam wierzchołek. Tak w czarnuszcze rzymskiej (*Nigella damascena*), zawiązki są całkowicie zrosnięte w ciążo jajowate, ponad którem wznosi się pięć odosobnionych szyjek. Nie podobna było przypuścić, aby pięć zawiązków orlika lub czarnuszki wschodniej, stanowiło jedno narzędzie, a jednak, przejście tych pięciu zawiązków w jeden zawiązek czarnuszki rzymskiej, jest zanadto widoczne, abysmy się mogli wahać względem uznania w nim tegoż samego składu, to jest obecności pięciu narzędzi, których wszystkie stopnie połączenia widzieliśmy z kolei.

Każden z osobnych owozków posiada powierzchnią zewnętrzną czyli grzbietową i dwie powierzchnie boczne, zbiegające się z sobą w kąt od strony osi kwiatowej. Temiż kątami i temi powierzchniami bocznemi owocki zrastają się z sobą, tworząc zawiązek napozór mniej więcej prosty. Ztąd wynika, iż przeciąwszy taki zawiązek wpoprzecz, znajdziemy w nim pięć wydrążen poprzedzielanych powierzchniami bocznemi, które zrastając się z sobą po dwie, tworzą przegrody wewnętrzne. Płaszczyzny tych przegród muszą, rozumie się, być równoległe względem osi kwiatowej, a one same muszą leżeć naprzemiennie względem szyjek, ponieważ odpowiadają bokom ilosci owockowych, gdy tymczasem szyjka odpowiada środkowi tychże. Każde z wydrążen jest komorą odpowiadającą owoc-
ka, i nosi też nazwisko *komory* (*loculus*); ztąd przymiotnik: wielokomorowy (*multilocularis*) nadawany taktemu zawiązkowi; *dwu-*, *-trzy-*, *-cztero-*, *-pięcio-komorowy*, podług tego jak liczba komór jest 2, 3, 4, 5, i t. d. Ilość *przegrod* (*dissepimenta*), równa się ilości komór; każda zaś z nich składa się z dwóch płatów mniej więcej ściśle z sobą zjednoczonych. Ilość szyjek, jeśli takowe są odosobnione, jest taka sama, i może przeto od zewnątrz już, wskazywać ilość komór wewnątrz leżących.

§ 488. Nie trudno zatem oznaczyć ilość owoczków składających zawiązek, bądź za pomocą szyjek, jeśli takowe były pojedyncze i odosobnione; bądź za pomocą przegrod, jeśli te zachowały się w całości. Lecz czasem może zbywać na której z tych skazówek. Tak np. w większej części goździkowatych, przegrody znikają bardzo wczesnie, jednakże obecność wielu szyjek pokazuje tam, że zawiązek składa się rzeczywiście z wielu listeczków owocowych, np. z dwóch w goździku, z trzech winkrzyzy pospolitej, z pięciu w rogownicy (fig. 383, s). W wielu znów innych razach, szyjki przestają wskazywać liczbę komor zrastając się z sobą, albo też przeciwnie rozgałęziając się, przez co zdają się przedstawiać więcej komór niż ich jest w istocie; w takich razach należy przeciąć zawiązek, a liczbą przegrod lub komór pokazać nam liczbę owoczków.

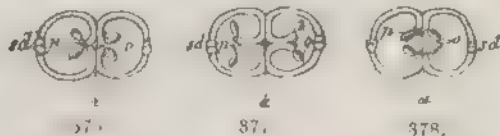
Ale jakim sposobem oznaczyć takową, jeśli niema żadnego z owych dwóch pomocniczych środków? Po większej części daje się to wykonać z pomocą stosunków położenia zalążków względem owoczków. Wypada nam przeto rozebrać takowe w tem miejscu.

§ 489. Zalązki, po ustaleniu się ich związku z łagiewką, czyli nowicją innymi słowy, po zapłodnieniu, zaczynają się wykształcać w nasiona. Potrzeba więc do tego, z jednej strony, aby tkanka przewodząca sprowadziła aż do nich pierwiastek upładniający, z drugiej aby otrzymać mogły pierwiastki pożywne, potrzebne do dalszego ich wzrostu. Pożywienie to muszą czerpać z soków, które przybywają do nich już przerobione z reszty rośliny, a szczególnie z części pod niemi położonych. Wiązki włókno-naczynne przerywające te części, rozdzielają się w owoczek i posiadają małą gałązeczkę do każdego z zalążków, które tym sposobem wiążą się z układem ogólnym rośliny. Do wiązek rzeczonych, przychodzących z dołu, przyląca się sznurek tkanki przewodzącej idący z góry. Z połączenia tych dwóch tkanek, wynika na ścianach komory widatność mniejsza lub większa, do której przylądowane są zalązki tamże zawarte, i która nazywa się *łożyskiem* (placenta). Niektórzy pisarze zatrzymując to imię na oznaczenie widatności odpowiadającej osadzie każdego zalążka w szczególności, mianują *łożyszczyką* (placentarium), ciało utworzone przez połączenie pojedynczych łożysk i noszące na sobie wiele zalążków. Zład także pochodzi wyraz *ułożyszczenie* (placen-

tatio), którym oznaczamy rozkład zalążków, a tem samem i łożysk, w zawiązku prostym lub złożonym.

Widzieliśmy w owoku rosowy (§ 472, fig. 358) liczne zalążki, a przeto i łożyska, pokrywające całą ścianę komory. Lecz zalążki rzadko bywają podobnie rozrzucone, najeczęściej zaś skupiają się na ścianach w podłużne i proste rzędy, a wiązki żywzące, zebrane są zwykle w jeden sznurek w każdym owoku. Łatwo ztąd wniesć, że w razie nieobecności przegrod, czyli co na jedno wychodzi komor, liczba tych rzędów i sznurków, jaka się nam ukazuje po otworzeniu zawiązki, wskaże patrzącemu prawdziwą liczbę owoczków składających zawiązek na pozór pojedynczy.

§ 490. Najeczęściej całą linją łożysk, towarzyszy brzegom liścia owocowego, a przeto kiedy tenże liść tak jest zagięty, że brzegi jego stykają się i zrastają z sobą, zamykając owocek lub komorę i tworząc tym sposobem kąt obrocony ku osi kwiatu, łożyska przypadają właśnie na tym kącie: dlatego też nazywamy je *kątnemi* (placenta axils). Jest zawiązek jest wielo-komorowy, kąt ow przypadnie w każdej komorze na wewnątrz linji zetknięcia dwóch sąsiednich przegrod (fig. 376, 379), które ze swej strony, mogą zawrócić się znowu od osi i wejść bliżej lub dalej we wnętrze komory (fig. 377).



§ 491. Wystawmy sobie teraz, że brzegi liści owocowych zagiętych, nie zachodzą aż po samą os, a przeto tworzą wewnątrz zawiązki nie zupełnie tylko przegrody (fig. 378, 380), albo też że nie zaginają się wcale i są zrosnięte z sobą, nie już powierzchniami bocznemi, ale samemi tylko brzegami (fig. 381, 2), z kąd wypływać musi nieobecność przegrod: sznurek

376 377, 378. Przegrody niepełne zawiązki złożonych z dwóch liści z kąt. ow. wach. 376 377, 378. Przegrody niepełne zawiązki złożonych z dwóch liści z kąt. ow. wach. 376 377, 378. Przegrody niepełne zawiązki złożonych z dwóch liści z kąt. ow. wach.

mian względem przegrody, rozdziela się na dwa rzędy podłużne, z których każdy przyrasta do podobnego rzędu komory sąsiedniej, tworząc z nim sznuerek łożyskowy na brzegu przegrody niezpełnej w tym razie. Jasną jest rzeczą, że w każdym podobnym przypadku sznurki łożyskowe powstają istotnie z dwóch części.

§ 492. Wystawmy sobie znów, że obok łożysk kątnych jak w pierwszym przypadku, część przegrod leżąca między temiż, a ścianami zawłazka, rychléj przestaje się rozwijać od innych części, i niebawem rozrywa się i znikną; w takim razie łożyska wraz z zalążkami, tworzą ciało nie zostające w widocznym związku ze ścianami (fig. 382, 383). komory, nie będąc podzielane przegrodami, tworzą jedno wydrążenie, w pośrodku którego wznosić się będzie łożysko *p*, pokryte zalążkami *o*; jest to łożysko środkowe (placenta centralis).

Trzy więc są główne rodzaje łożysk: kątnie, środkowe i ścienne, z których drugie różni się od pierwszego zniknięciem przegród, trzecie zaś niezpełnieniem ich wykształceniem.

§ 493. Ostatnie wszakże dwa rodzaje, nie zawsze powstają w sposób dotąd podany, a podług którego łożyska towarzyszyły zawsze powstaniu dwóm brzegom liścia owocowego. W niektórych przypadkach, wprawdzie bardzo rzadkich, zdarzą się one odpowiadać raczej pierwotni głównemu, niż brzegom liścia; a już w roświecie (fig. 358) widzieliśmy je rozrzucone na całej powierzchni komory. Otoż więc mamy dwie odmiany łożyska ściennego, które nie dają się podciągnąć pod prawa powyżej wyrzeczone

382. Słupki z *Cestrum hirsutum* przecięty pionowo — *o* Zalążki, *p* łożysko — *g* Zalążki — *s* ścianki

383. Ten sam przecięty poziomo. O ile cłone tym sposobem połówki, oddane zostały on, ściana liścia, a wewnątrz komory wraz z łożyskiem *p* środkową *p*, obsadzoną zewsząd zalążkami *g*.

Łatwo pojąć że i łożysko środkowe może inaczej jeszcze powstawać, jak w sposób dopiero opisany. Wystawmy sobie bowiem, że się rozwija zupełnie niezależnie od reszty owocowego, z którym je zawsze dotąd wiązaliśmy złączonym; że daje wiele takichich usci, siedzących około i wokoło łożyska przedłużającego i kończącego os. kwiatu, zachyla się około niego, zrastając się brzożami z sobą i okrywa je, nie stykając się z nim jednakże. W tym razie będyśmy mieli łożysko środkowe właściwsze jeszcze od powyżej opisanego, gdyż 1^o jest środkowem od samego pęczka, tanto zaś zostało takim, dopiero w skutek nierównego rozciągania się części, i idączo za tem zniknięcia przegrod, których nawet czasami znajdujemy jeszcze ślady w dobiej części zawieszka (np. w wielu goździkowatych); 2^o może, tnieć nawet w owocu prostym, gdy tymczasem tanto, aby się mogło utworzyć, wymaga zróżniczenia się wielu owoców.

§ 194. Scheiden uważa i.e., że łożysko jest zawsze konieczną osi kwiatowej, zalążki zaś i pęczkami teje przekształconymi. Podług niego osi ta może być, podobnie jak w kwiatostanie, co do postaci i sposobu rozdzielania; raz bywa pojedynczą, drugi raz rozbitą i złączoną, usci o owocowe leżące około niej, raz odciągają się i nie stykają z nią wcale (*t. środkowe*), drugi raz są zróżnicowanymi się jej odłogami (*t. ściennymi*); to znowu złączają się, obejmując część osi pojedynczej, lub jedną z jej odnog, wraz z zalążkami na niej siedzącymi, a które wtedy zdają się wyrastać z kąta wewnętrznego (*t. kątowne*). Teoria ta może być prawdziwą w wielu razach i tłumaczy w niej przypadków trudnych złączy do objaśnienia, w sposób bardzo zadowalający. Jednakże są przypadki, w których łożysko rozwijające się owoców i zalążków od pierwszego ich ukazania się, tak wyraźnie widzieć można że ostatnie powstają na przegrodach pierwszych, iż trudno jest oprzeć się wnioskowi i wpływającemu z tych w prostych postrzeżen.

§ 195. Cozaolwiek bądź łożysko uważane w związku zupełnie wykształconym, dostarcza wyborzych pięt przy oznaczaniu roślin: a jeśli jest znacznem w niektórych rodzajach, to w większej ich liczbie ukazuje się stale jednakowem: tak np. jest kątnem w słazowatych, ostromłeczowatych, dzwinkowatych; ściennem w tyłkowatych, makowatych, kaparowatych, porzeczkowatych, zarazowatych i t. d., i t. d.; środkowem

wgoździkowatych, kurzonogowatych i t. d., i t. d. Wpiewioskowatych, sandałowcowatych, przemerzłowatych, i t. d., i t. d., jest właściwiej jeszcze środkowem.

§ 496. Powiedzieliśmy, że połączenie wielu owoców w jeden zawiązek, zachodzi pomiędzy owocami osadzonemi w okółki na jednej płaszczyźnie, w skutek czego oś zawiązka i przegrody jego są równoległe. Łatwo sobie jednakże wystawić można połączenie wielu owoców osadzonych na różnych wysokościach, lecz zbliżonych do siebie; w takich razach owocki nie zrastają się już powierzchniami zewnętrznemi, lecz powierzchnia górną każdego z nich złącza się z powierzchnią dolną owoka tuż nad nim leżącego; przegrody zaś będą położone lub ukośne. Przypadek ten nadzwyczaj rzadki zdaje się istnieć w granaclie, którego zawiązek podzielony jest dość nieregularnie na wiele ponad sobą stojących warstw komor. Najczęściej owocki ułożone na osi wydłużonej w wozownię, zrastają się z sobą nasadami tylko, w większej zaś części swej powierzchnią, są wolne, tak, że niema żadnej wątpliwości, iż ich jest wiele, jak to np. widzieć można w wielu laszowcowatych (*Annaceae*).

§ 497. Widzieliśmy już (§ 369), że owocki mogą się zrastać nie tylko z sobą, ale także z innemi okółkami kwiatu, zazwyczaj zaś z kielichem, tak, iż okółki pośrednie objęte są w tem zrosnięciu, a przeto wszystkie części kwiatu zlewają się u spodu w jedno ciało. Nazwiska: *Kielich* lub *zawiązek przyrosty*, wyrażają zarówno tę okoliczność; dawniej wyrażano ją przez: *kielich nad-zawiazkowy* lub *zawiazek pod-kwiatowy* (*calyx superus; ovarium inferum*); gdyż w takich razach kraj kielicha (fig. 384. 1), który stanowi część jego wolną, zdaje się wyrastać z ponad zawiązka (*o*), z którym część jego niższa czyli rurka jest zrosnięta. Tkanka zawiązka i kielicha jest wtedy jednociągła, chociaż często wyraźnie dosyć różnie odznaczają jedną od drugiej; w opisach będziemy je obie do zawiązka pomimo tego, że naskórek i warstwa tuż pod nim leżąca, należą rzeczywiscie do kielicha. Niekiedy zrosnięcie istnieje tylko w dolnej części kielicha i zawiązka, a góry zaś jeden od drugiego się oddziela, co wyrażamy przez *kielich*, lub *zawiazek upol-przyrosty* (fig. 386, 387). Przeciwnie, kiedy jeden od drugiego wręcz jest niezależny, zowieśmy je *wolnemi*; dawniej mowiono *kielich pod-zawiazkowy*, *zawiazek*

nad-kwiatowy (calyx inferus, ovarium superum). W ogóle stosunek kielicha do zawiązka, stanowi bardzo ważne pojęcie, tem bardziej że pociąga za sobą przytwierdzenie pęcioków kołozawiazkowe lub nazawiazkowe; dlatego badając jakakolwiek roślinę, potrzeba na przód uważać na tego. Zawiązek przyrostły daje się częstokroć łatwo rozpoznać po nabrzmieniu jakie się znajduje popod działkami kielicha (fig. 384 i 385, o). Przecięcie podłużne tej nabrzmiałości przekonywa, czy w istocie mamy przed sobą ciała wydrążone jedną lub wieloma komorami zankniętymi, jak np. w kwiecie jabłoni. Przecinając podobnie kwiat róży, gdzie nierzadko owa tak jest oderzająca, znajdujemy przeciwne, wydrążenie otwarte a góry i wypełnione osłoneczkami owocami (fig. 369). Mówimy zatem, że w jabłoni zawiązek jest przyrostły, w róży zaś znajdując się wiele zawiązków wolnych.

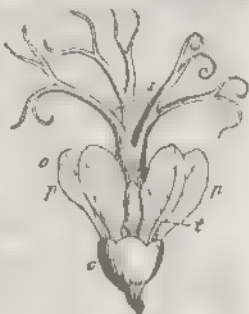
§ 198. Postać zawiązka bądź wolnego, bądź zrosłego z kielichem, jest bardzo rozmaita, najczęściej jednak bywa kulista lub jajowata. Jeśli jest wiele komor, obnoszące ich objawia się na zewnątrz przez brozki mniej więcej głębokie, ciągnące się od nasady zawiązka, aż do początku szyjki, wskazujące li nie na kto wych owoc są z sobą zrosnięte, a przeto naprzeciw siebie względem komor. Niekiedy środek powierzchni grzbietowej każdego z owoców, lub każdy z komor, nosi na sobie także brozki, płyszcz oł poprzedniej, albo też przeciwne, kładą się wstępując. Imyłażem cała powierzchnia zawiązka jest zupełnie równa i nie zapowiada podziałów wewnątrz. Kiedy strony grzbietowe owoców bardzo kołobrzyste, pochrznięte są brozkami bardzo głębokimi, mówimy że zawiązek jest łobowaty (*ovarium uni-bi-tri-quadr-quinque-lobum*, etc.).

Powierzchnia jego może być gładka lub w różny sposób włosami pokryta. Wyrazy, któremi oznaczamy różne stopnie i sposoby takiego pokrycia, zostały już powyżej określone (§ 215). Częstokroć widać że w jednej roślinie dość znaczne różnice podlegają istnie pod względem przyrodzenia i rozkładu włosów, pomiędzy temi, które pokrywają zawiązek, a temi, które się znajdują na liściach i młodych pędach.

§ 199. Nazwa składowa sztyki (*stylus*), pochodzi z greckiego *στυλος*, słup, albo sztykiel, ponieważ w istocie posiada często postać, przypominającą te przedmioty; jest to zwykle

walec dłuższy lub krótszy, częstokroć stopniowo zeleńczony, bądź, co najpospoliej, od dołu ku górze, bądź przeciwnie od góry ku dołowi. Szyjka należąca do owoka prostego, bywa często niepodzielona, lecz często także dzieli się widelkowato (fig. 251, 2, s), niekiedy zaś każda odnoga widelka dzieli się także z kolei (fig. 388, s).

Kłody zawiązek jest wielo-komorowy, szczyki odpowiadające komorom, mogą się zrastać w całej swęj długości w jedną, którą w takim razie nazywamy *pojedynczą* (st. simplex; fig. 385), równie jak szyjkę niepodzielną pojedynczego owoka. Innym razem łączą się tylko czesłowo, zwykle u dołu, a wtedy mowimy że szyjka jest wielodzielną lub wielowędną (fig. 389), podług mniejszej lub większej wysokości, do jakiej szczyki są zrósnięte. Hość ich oznaczamy wyrazem lub liczbą położoną przed zakończeniem *działny*, lub *wędnny* (dwuwędnny, trojczny, czterowędnny i sześciordzielny, i t. d.); sąto wyrażenia używane w najdawniejszych nawet opisanach, w nowszych znajdujemy okoliczność tę wyrażaną przez: 2, 3, 4, i t. d., szczyki zrósnięte do połowy, przeszło do połowy, lub blizko do połowy (*stylus usque ad medium, supra medium, infra medium coaliti*). Następnie chociaż owoki w całości są z sobą zrósnięte, szczyki jednak mogą być zupełnie wolne (fig. 383, 387, 388), a wtedy opisujemy 2—3—4—5 wiele szczyk wolnych, albo też zawiązek o wielu szczykach (*orarium 2—3 multi-stylum*). Szyjki zawiązka złożonego, czyli oddzielne, czyli też zrósnięte u spodu, mogą być pojedyncze (fig. 383),



388



389

388 Kwiat z dwoma szczykami z ostrołobkowatych *Epilobium aff. bulb.*, c. Kłoda z dwoma szczykami, z których każda dwa razy widelkowato rozszczeplona.

389 Kwiat z dwoma szczykami z ostrołobkowatych *Epilobium aff. bulb.*, c. Kłoda z dwoma szczykami, z których każda dwa razy widelkowato rozszczeplona.

lub podzielonemi (fig. 388). Powiedzieliśmy już że ilość ich, zapowiada zwykle od zewnątrz ilość owoczków lub komor, a przeto są naprzemianległe względem przegród.

Szyjki rozróżniają się od siebie co do postaci, która częstokroć wcale jest odmienna od tej, jakąsmy za najpospolitszą podali: w kosaczu przybierają pozor płaska. Różnią się one także długością i kierunkiem (który zwykle porównywamy z kierunkiem innych części kwiatu, a osobliwie pręcików), gładkością lub włosistością powierzchni. Czasami okryte są włosami wcale różnemi od tych jakie się znajdują na innych powierzchniach; nazwano takowe *czepnemi* (p. *collectores*), ponieważ zdają się być przeznaczonemi do zatrzymywania pyłku. W wielkiej rodzinie złożonych, włosy te dość tęgie, pokrywają powierzchnię szyjki do pewnej wysokości i w większej lub mniejszej rozległości (fig. 390 *pc*); a ponieważ szyjka rozwijając się później od pręcików wznosi się wpośród pylników, które ją bezpośrednio otaczają, włosy te przeto podnosząc się, działają na



390.

391.

woreczki nakształt szczotek, i zabierają tym sposobem na siebie ziarna pyłku. W stroczkowatych (*Lobeliaceae*), nasłatkowatych (*Goodenaceae*) śledzą one bezpośrednio pod znamieniem tworząc rodzaj okręgu lub kołnierzyka, które się zowie *zasłonką* (*indusium* fig. 391 *z*).

Znamie. § 390. Wdzieliśmy że w owoczek pojedynczym znamie może być bezszyjkowem, to jest siedzieć bezpośrednio na zawłazku (§ 371), albo też siedzieć na szyjce (§ 378), bądź na bokach takowej (fig. 365) bądź nakoniec po jednej tylko stronie (fig. 364), w którym to razie może być obroconem, lub odwróconem względem kwiatu. Wdzieliśmy dalej że komórki z których się składa, albo tworzą powierzchnię równą, albo też wydłużają się w mniejsze lub większe wydłużoności.

390. Wierzchołek szyjki jednego z gwiazdoszów (*Aster*), podzielony na dwie części kończące się słupkami pokrytymi włosami czepnemi *pc* — Znamie służy do zbierania na wewnętrznej powierzchni gałązi, w kształcie młotki wstaje zki.

391. Wierzchołek szyjki z *Leschenaultia formosa*. — *t* Część szyjki. — *z* Znamie. — *i* Zasłonka.

w proste wzdymki, lub w prawdziwe włosy. Włosy te bywają czasami skupione w rodzaj pędzelka lub kropidełka, albo też rozrzucone w ten sposób że przypominają pierze (*znamię piórkowate*), jak w wielu trawach (fig. 392, s).

Kiedy szyjka jest podzielona, znamię musi dzielić się także skoro ma kończyć każdą z tych odnóg; zdaje się nawet, że samo tylko znamię stanowi te odnogi. W rzeczy samej skłonne ono jest do dzielenia się widelkowato na łaty, jak to można widzieć w trawach, złożonych, gdzie znamię jest podwójne przy jednej tylko komorze.

Najczęściej jednak podziały znamienia, podobne jak podziały szyjki zapowiadają, że mamy do czynienia ze słupkiem złożonym z wielu owoczków zrósniętych tak jak ich szyjki w jedno. W takich razach może się zdarzyć że same tylko znamiona nie biorą



udziału w zrósnięciu, i tworzą na końcu szyjki pojedynczej, ciało złożone z tych łatek; ile jest komór w zawiązku. Tak

392. Słupek jednej z traw (*Cynodon dactylum*) - o Zawiązek. = s Znamie

396. Znamiona z różnych kwiatów, wraz z wierzchołkiem szyjki t, na której są oparte.

394. Znamie s jednego z dzwonek (Campanula rotundifolia).

395. Znamie s jednej z mącznic (Arbutus andrachne).

393. Znamie s mączniczki (Mirabilis jalapa).

396. Znamie s dwóch (Lupinus pendula). Dwie jego blaszki stoją w przyrodzie jak na fig. 1. Na górze 2 oddalone są sztucznie od siebie.

trójkątowe lub pięciowrębne znamię dzwonków (fig. 393) odpowiada trzem lub pięciu komorom; znamię dwunatowe trójdzielnikowatych, cielnicowatych, surmionowatych, odpowiada dwóm komorom, 1 t. d., 1 t. d. Łaty te posiadają różne postaci; zachowują swą nazwę jeśli są grube i tępe, przybierają zaś inną podziałek (z. *dwurębne*) jak w wargowych, złożonych; fig. 295 s; *trzyrębne* jak w wielosile (*Polemonium*); wielowrębne i t. d.), kiedy są dłuższe i ostre, blaszeczki (z. *dwublaszeczkowe*, jak w milisiepliku [*Mimulus*], w surmionach [*Brignonia lactiflora*, *pandorea*, etc.]; fig. 396) jeśli są spleaszczone w deszczkę. Innym razem znamiona zrastają się także w jedno ciało, albo zupełnie równe na swej powierzchni; albo też jak często bywa, poorane tyłu płytkiem i promienisto ułożonymi brózdkami, z kilku cząstkowych znamion się składa. Związany je znamieniem *głównym* (s. *capitatum*), kiedy jest tępe i szersze od szyjki na której siedzi; może być kulistym (np. w dziwaczku [*Hyabitis*], fig. 395, 366 s), półkulistym, jajowatym (fig. 385 s), wielosiecznym, maczugowatym i t. d., często jest płaskie na wierzchu (jak w kwasnicy), albo nawet rozszerzone w krążek siedzący środkiem na wierzchu szyjki (s. *petitatum*, jak w saraceni, mącznicy [*Verbena andrachne*], i t. d., fig. 394, s). Znamie tarczowate i bezszyjkowe



397.

maków (fig. 397, s) składa się z dwóch części: jedna utworzona przez promienie tkanki wzdymkowatej stanowi właściwą część znamienia; druga przedstawia rodzaj tarczy, której brzeg jest karbowany, a powierzchnia górna gładka, nosi owe promienie. Tarcza ta więc zdaje się być połączeniem szyjek rozplaszczonych, noszących znamiona wzdłuż całej jednej swej strony.

Znamiona kończące szyjki prawdziwie pojedyncze, to jest odpowiadające jednemu owokowi, lub jednej tylko komorze, muszą przypadać, jeśli same są również niepodzielone, i naprzeciw komor z przegradami; jeśli zaś są dwunatowe, wtedy łaty przypadają naprzeciw tychże.

397. Słupki maku (*Papaver somniferum*). a Związek. — a Tarcza nosząca znamiona promieniste

O W O C.

§ 501. Po odbytem zapłodnieniu, narzędzia które w niem udział braty, obumierają i znikają prędzej lub później. Narzędzia te są dwuakiego rodzaju. 1° istniejące z jednej strony pylniki, z drugiej, znamie i kłosa p. zewodnacza, 2° przydatkowe: nitki które rosły na sobie pylniki, szczyki, które rosły za znamionami i wskrosz których p. zechodziła kłosa p. zewodnacza; na koniec okrywy ochraniające cały ten przyrząd t. j. płatek, których oczywiście podobieństwo z przedkami wykazaliśmy już nieraz. Kłosa różniły się od tych ostatnich daleko bardziej, ponieważ składały się z części daleko mniej odmiennych. Im bliższy udział brał narzędzia w zapłodnieniu, tem krótsze jest ta trwała, i tak zwanego, kłosa p. zewodnacza, pylnik, wątną i znikającą wkrótce zarzą po zapłodnieniu szczyki, nitki, płatek, mogą być w nim nieco dłuższe, zwykle jednakże obumierają rychło. Zarządki i pozostała przytwierdzone jak w przodu; sam nawet kłosa, lubo nieco dłuższy, i z wyjątkiem kłosa p. zypadkow. a kto centnie przestaje rosć, a nitki nawet i wzrastają (§ 418), zastygające się w swea rozwinięciu, i obumierają, bądź to, po odpadnięciu ze trzyna się w swym miejscu, bądź pod tier słow liść, w podzięciu. Narządki *szczykami* (stadium), szczególniej kłosa, kłosa, i nitki, które mogą istnieć dłużej lub krótszy czas przy owocach które wtedy dostarczają piwnicy podobieństwa ze względu samej trwałości, bądź dlatego że w tacy rozpoznać jeszcze można części kwiatowe i ich stosunki, które i nie mogłobyś widzieć w stanie doskonałym i wzrośniętym. Szyska trwa także dłużej, a to zwykle w postaci, kol. a trójścianowego na wierzchołku owoc, który się wtedy zowie *kończastym* (apiculatus).

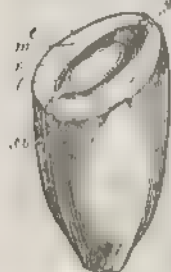
§ 502. W tym czasie całe życie skupia się w zarządku, do którego zaplatają się sznury, tzn. że w związku k o z ostaniam zidanki w m m zawale, Oba d oba te narzędzia nie przesądzi rosną prz. bierając nową powie. zehownos, nowe p. dha, a zarządzi i i cze p. dha, a zarządzi słac się nasieniem, a d. zek m. s. t. k. i. o. n. (p. r. e. m. i. n. u. m. od z. e. o. k. o. l. o. z. e. g. e. n. e. o. w. i. z. a. m. e. c. i. s. t. w. z. a. c. z. a. p. o. w. i. k. e. o. w. o. c. i.), a o. g. o. l. i. h. s. t. a. c. i. o. w. i. o. w. n. e. W ogóle to życie i rozwijanie się są sensle

z sobą połączone, kiedy nasiona pękają, nasiennik nie rozwija się także, kiedy zaś nasiennik pęknie, nasiona wędrują. Można jednakże znaleźć kilka przykładów wyjątkowych, w których albo nasiona dojrzewają bez nasiennika, albo przeciwnie, pęknięcie nasion zamiast wstrzymywania rozwijania się nasiennika, zdaje się mu owszem sprzyjać, jak w bananach, chlebowcu, i t. d. Odmiany tych roślin, dające owoce jadalne, tak mi soki i soczyste nie wydają nasion płodnych; a kiedy te się rozwijają, mięswo owocu traci na objętości i smaku. Coś podobnego także spostrzegamy na owocach naszych sadów; drzewki zaś posiadają zwykle nasiona daleko bardziej od nasienników wykształcone.

§ 303. Zajmijmy się wszelako przypadkiem zwyczajnym i prawidłowym, to jest w którym nasiennik i nasienie zarówno się rozwijają, i uważmy nasamprzód zmianę zachodzącą w związku, potem znowu jakim ulega zalążek i jego budowa.

Przypomnijmy najprzód budowę owocu: takowy składa się z listka zagiętego lub skręconego na sobie samym, którego brzegi zrastają się z sobą tak, że listek postąpił powierzchnią wewnętrzną odpowiadającą wydrążeniu zewnętrzną, przyodzianą równie jak tamta właściwym naskórkiem, pomiędzy zaś oboma warstwami naskórka znajduje się miękisz przerzułty od dołu ku górze włazkami włóknonaczynnymi. Można więc rozróżnić tu trzy pokłady: naskórek zewnętrzny (fig. 398 e) czyli *obowocnia* (epicarpium, od *epi*, na); miękisz pośredni (fig. 398 n) czyli *śródownia* (mesocarpium od *mesos*, środkowy); naskórek wewnętrzny (fig. 398 m) czyli *wowocnia* (endocarpium; od *endo*, wewnątrz). Użyteczność tych razisk wywodzi się od różnego częstokroć rozróżniania się różnych części w owocu.

§ 304. Nasiennik wykształcając się, może zatrzymać podobieństwo z listkiem jak np. w znanym owocu truszczałiny (*Colum*



398. Niektóra część owocu czyli strąka bobu (*Faba sativae*), przeciętego poprzecznie dla pokazania składu nasiennika. — e Owasienka czyli naskórek zewnętrzny. — n Śródownia. — m Wowocnia. — Szew boczny. — g Nasienie połączone na wysokość przez ... a także poprzeczni i przecięte

(*tea*) w takim razie nazywamy go liściowatym lub zielnym. Podobienstwo to zawiera jednakże mniej więcej zupełnie, gdy jeden, lub więcej z owych trzech pokładów, przybiera inną barwę lub inną zbitosć. Pokład zewnętrzny (*obowocnia*), stanowiący to, co się pospolicie nazywa skórką owocu, zachowuje zwykle postać naskórka, chociaż częstokroć grubiej w skutek przybycia pewnej liczby warstw komórkowych. Środkowocnia, rozwija się zazwyczaj wcale odmiennie od miększo liścia i zmienia się w miąższo mniej więcej soczyste, mniej więcej grube, co skłoniło Richarda do nadania pokładowi temu nazwiska, *sarcocarpium* (mięsoocnia; od *sarx*, *sarcos*, mięso, miąższ), nazwiska, które według swego źródłosłowni nie jest stosowne dla owoców liściowatych; dlatego też stosowniej jest albo wcale zarzuć, albo używać tylko przy owocach mięsistych. Wocowocnia powstaje niekiedy w stałe cienką błonę, wysychającą serazny komory; lecz kiedy indziej, komórki jej oskorpiają się istotą drzewną, a wtedy częstokroć i komórki przyległe, czyli środkowocni ulegają podobnej zmianie, tak, że zład powstaje naokoło wydrążenia nasiennika okrywa, mniej więcej gruba i twarda; tło okrywe nazywają pospolicie w wielu owocach *pestką* (*putamen*).

§ 505. Objasnijmy opis powyższy kilku znanymi przykładami. W wiśni, moreli, brzoskwini, skórka jest obowocnią, część jadalną środkowocnią lub mięsoocnią, pestka wocowocnią. Otwierając pestkę, znajdujemy w niej jądro, które jest nasieniem. Wocu ogledu znajdujemy na zewnątrz od jądra wocowocnią w postaci skorupy cienkiej i kruchej, którą okrywa środkowocnia o mięsie korowatym, zielonem i cienkiem. Wocu orzechu jądro jest nasieniem, obłożonem wocowocnią; okrywa zielonkowata i włóknista, której się pozbymamy rozłupując orzech, a która znaną jest pod imieniem łupiny, jest środkowocnią wraz z naskórkiem. Z dwóch przeto ostatnich owoców, czci jadalną jest nasienie, nasiennik zaś zostaje odrzuconym; w pierwszych zaś jadalną jest część nasiennika, odrzuconą zaś wocowocnią i nasieniem. Wszystkie te owoce powstają z pochwyczonego owocu. Przeciwnie gruska, jabłko powstają z zawiązka złożonego i przystosowanego; skórka ich więc czyli obowocnia, stanowiła naskórek kielcha zrostłego z zawiązkiem; ich mięso jest środkowocnią, a środek za mniejsze małych wydrąża, zawierających ziarnko czyli nasiono

i wystanych warstwą łuskowatą, która jest wówonią. Ta ostatnia rozwija się w męspiku (*Hesperis*) daleko bardziej, bo w pestkę. Dlatego znajdujemy tam parę pestek odpowiadających tyluż komorkom. W innych owocach granice pokładów nie są tak wyraźne: w melonie np. część zewnętrzną, zieloną i języczna w smaku, tudzież wewnętrzna posiadająca inną barwę i smak słodkawy, jest srołowonią, z obojwem zaś i wówoni ślady zaledwie postrzegac się dają. Skórka pomarańczy jest połączeniem jej obojwem i wówoni, cienka błona powłócząca cwiarteczki i same cwiarteczki, stanowią komory zapełnione tkanką dodatkową, która jest właściwie częścią jadalną, właściwy zaś nasiernik bywa odrzucony. Różne przykłady jakie przytoczymy później, posłużą znów z dopiero co wymienionemi, do okazania jak rozmaite są cz. sel., które owocom nadają smak, własności dla których one różne znajdują zastosowanie.

§ 306. Zrosnęcie się dwóch brzegów łuski owocowego, bywa często wskazane inną zewnętrzną lub brzdęką, jeśli brzegi te zachyliłyby się nieco ku wydrążeniu komory. Brzdękę tę można widzieć w wielu owocach powstałych z owceka pojedynczego, np. na owocku truszczyńskim, na moreli, śliwie i t. d. i to nie tylko na powierzchni tej zewnętrznej, ale nawet na pestce, której cały odpowiadający brzeg jest wyrobiony (owkiem) mniej więcej głębokim. Nazwisko *sutura* (szwa) którym oznaczamy tę szwą, dowodzi, że oddawna poznano prawdziwy ich początek, jakoż nazwisko to wyraża, że dwie oddzielne powierzchnie zostały połączone, jakby zszyte z sobą. I też łuski zagłębły w owoc, mogą oprócz tej linii odpowiadającej połączeniu jego brzegów, a przeto jak ore obroconej zawsze ku osi kwiatu, posiadać inną jeszcze odpowiadającą nerwowi, głownemu i odwróconą przeciwnie ku zewnątrz. Drugiej tej linii nadano to samo imię szwy, a ponieważ w owocku i nasieniu, nazywanym grzbietem lub powierzchnią grzbietową, stroną zwróconą na zewnątrz, brzuszkiem zaś lub stroną brzuszczą, stroną obroconą ku wewnątrz, przeto też odróżulono szew grzbietowy od brzuszego.

§ 307. Jasną jest rzeczą, że na powierzchni owoców wielokomorkowych o łożyskach kątnych, same tylko szwy grzbietowe mogą się ukazywać, brzuszkie bowiem są ukryte i zniezione w środku samego owocu. Lecz gdzie łożyska są splecione

(§ 491), lub środkowe (§ 492-93), brzegi owoców oddalające się na obwód owocu wraz ze szwami brzuszemi, które przeto dają się widzieć od zewnątrz.

§ 508. Uważając hacze szew, spostrzeżemy iż utworzony jest z połączenia dwóch wiązek obok leżących, które łatwo można odłączyć, wkładając pomiędzy nie i przesuwając cienką blaszkę. W wielu owocach odłączenie to następuje samo przez się o pewnym czasie, a to bądź na szwie brzuszynym, bądź na grzbietowym, bądź na obu dwu zarazem. Skutkiem tego nasiennik podzielony zostaje na wiele części, których ilosc może być w przypadkach prawidłowych, równą ilosci komór, lub też podwojną względem takiej. Części te zowią się *lupinami* (valvae), a podług liczby ich owoc jest *jedno-dwutrzęci- lub trzęci-lupinowym* (uni- bi- tri-mullivalvis, etc.).

§ 509. Widzieliśmy powyżej wiele z tych zmian, którym ulega część zawiązka, przechodzące w nasiennik, lecz mówiąc o nich, przypuszczaliśmy, że wszystkie te części rozwijają się kształtnie, co jednak nie zawsze ma miejsce. Różne części zawiązka mogą tak się odmienić, że trudno jest rozpoznać je w dojrzałym owocu. Komory, nasłona w nich zawarte wraz ze szwami łożyskami, przegrody oddzielające je od siebie, przedstawiają częstokroć zmiany, których poznanie nie małej jest wagi.

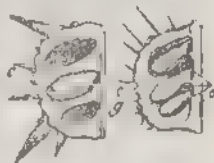
Z owoców bądź wolnych, bądź zrósłych, składających się z wielu części, wiele częstokroć plonieje, tak, że w owocu mniej ich znajdujemy. Plonienie odbywa się czasami z wielką jednakowością i prawie zawsze załączki plonieją przytém także; tak np. zawiązek jesionu składa się z dwóch komór zawierających po dwa załączki o łożysku kątnem; zwykle jednakże dwa załączki jednej, i jeden z załączków drugiej komory, nie wykształcają się wcale; jedyny, który się rozwija, odpycha przegrodę (fig. 414) i przytacza ją do jednej ze ścian, przez co druga komora zanika, tak, że w końcu znajdujemy jedno tylko wydrążenie, zamykające jedno ziarno przytwardzone nie już do osi owocu, ale do jego boku. Kasztan dziki posiada zawiązek o trzech komorach, z których każda obejmuje dwa załączki przytwardzone do osi; w skutek zaś plonności owoc jego posiada na pozór jedne tylko komory i jedno duże nasienie. Przestaniemy tu na tych dwóch przykładach, których liczbę jednakże łatwo można pomnożyć. W innych razach nie do-

strzegamy takiej jednakowości w plomieniu, a pomiędzy owocami jednej i tejże samej rośliny, nie wszystkie posiadają tę samą ilość komor i nasion podług tego jak ten lub ow załążek, został lub nie został zapłodnionym. W zawiązku to więc należy śledzić rozkładu i liczby owoczków i załążków, później bowiem mogą się zmieniać w skutek nierównego lub niekształtnego rozwinięcia się i zakryć przez to prawdziwe stosunki ułożenia części kwiatowych.

§ 510. Przegrody okazują także w dojrzałych owocach zmiany, mniej więcej uderzające. Po sposobie powstawania ich spodziewać się można, iż składać się będą z dwóch blaszek przylegających do siebie, a każda z tych blaszek powinna się składać podobnie jak nasiennek z trzech pokładów takich, jakie znajdujemy na brzegach owoczków wolnych. Tymczasem blaszki te w owocu wielokomorowym partu ku sobie z jednej strony w skutek samego zrastania się owoczków, z drugiej przez nasiennek zapelniające komory, nie mogą w oboju rozwijać swoich pokładów, dlatego też jeden lub dwa z takowych zostają w części zanurzone. Najwewnętrzniejszy z nich (w owocu) sam się tylko najczęściej rozwija, a nawet zrasza się z odpowiadającym mu pokładem drugiej blaszki, tak, że z dwóch jedna tylko się tworzy. Niekiedy jednakże obie blaszki są wyrazne, a nawet cienka warstewka środoweni rozwija się pomiędzy niemi; obojowenia zaś znika. Istniejąc tylko na wolnej grzbietowej stronie owoczek i odziewając przeło zewnętrzną tylko część owocu: łatwo się o tem przekonać na owocach rącznika, ostrościęża lub ślazu. Przegrody przywiedzione czasami do postaci cienkiej błony, mogą nawet zniszczyć zupełnie lub częściowo przed dojrzewaniem owoców, widzieliśmy zaś już (§ 492), że zniszczenie to przydarzając się w zawiązkach bardzo jeszcze młodych, spowodownuje w wielu z nich ułożyszczenie środkowe, jak np. w goździkowatych.

§ 511. W niewielkiej liczbie owoców, postrzegamy zmiany wcale przeciwnie, w skutek szczególnego rozwinięcia się przegrod. Zawiązek buzdyszanku posiada pięć komor, a w każdej z takowych, ścianka tworzy małe zagłębienie (fig. 399 c), które zachodzą nieco pomiędzy trzy lub cztery załążki tamże zawarte. Zagłębienia te posuwają się coraz dalej z tyłu ku przodowi, w miarę dojrzewania owocu, a w końcu dosięgają przeciwnej ściany komory, i oddzielają od siebie nasiona nakształt

przegrod poprzecznych, każda więc komora podzielona jest ostatecznie na komory podrzędne umieszczone jedna pod drugą (fig. 300). W owocach wielu strąkowych (np. w kassji pieszakowatej [*Cassia fistula*]), znajduje się mnóstwo podobnych podziałów; w takim razie mówimy o *nie właściwych komorach* lub *nie właściwych przegrodach*; łatwo je zaś poznać w tych przypadkach po poziomem położeniu przegrod, i po tworzeniu się tychże w zapłodnionych już zawiązkach. Rozumie się wszelako, że przedłużenia podobne, czyli zagięcia wogółem powstawać także mogą równoległe od prawdziwych przegrod, jak się to na przykład widzieć daje w trąbankach (*Astragalus*), których każdy owocek podzielony jest tym sposobem na dwa. Niewłaściwe te poziome przegrody, trudniejsze są do rozpoznania, dopomagać nam, jednakże do tego stosunki położenia ich względem szypki, tudzież ta okoliczność, iż nigdy nie noszą na sobie nasion, nadewszystko zaś badanie szypki w młodości.



399.

400.

§ 512 Komory napełniają się niekiedy istotą młodziwą (*putpa*), która otacza nasioną w nie pogrzęzoną (*semina indurata*); wydać się więc w takim razie młodsze, a wydrążenie zawiera się podobnie jak przegrody; nie łatwo więc jest przekonać się o rozkładzie części. W takim przypadku cała się znowu wypada do zawiązka, a tym sposobem nastąpi nawet widzieć powstawanie młodzi. Tak w obrazkowatych widzimy, że sama tkanka przewódcza tworzy takowy w komorach. W zawiązku pomarańczy zalążki przytwierdzone są do kąta wewnątrz każdej komory; cała zaś przeciwna ściana jest pokryta riałem pecherzykami czyli komórkami wydłużonemi, i zielonkawatem, które pomazując się piwem, zmieniają barwę, napełniają się sokami przyjemnego smaku, i stanowią tkankę jadalną po-

899. Komora zawiązka białej ganki (*Tribulus terrestris*) przecięta pionowo dla pokazania wewnętrznej części, która zaczyna wybiegać od zewnątrz pomęty zalepek.

400. Komora trzalego owocu tejże rośliny, przecięta podobnie dla pokazania, że jest podzieloną przegrodami poprzecznymi na komory podrzędne; w jednej z tych zostawiono nasiono g.

marancezy. We wszystkich owocach miążdżystych, komory zapelnione są podobnemi, soczystemi pętelczykami, lecz te, raz należąc do nasennika, jak w przypadku poprzedzającym, drugi raz do nasion, jak w porzeczkach i granacie.

§ 513. Nakoniec i łożyska także ulegają rozmaitym zmianom przy rozwijaniu się owocu; zależy to, rozwinie się, od wykształcania się naczyń i tkanki komórkowej, które stanowią układ żywiący nasion. Jedną część łożyska jest przytwierdzone do ścian komory, tworząc czasami dość znaczne wydłużenie; druga oddala się od tychże ścian, stanowiąc tyle przedłużenia, ile jest nasion, które do nich są poprzeczepiane. Przedłużenia te mają niekiedy postać małego sznurka, dlatego nazywano je *sznurczkami* (funiculi). Radzono także oznaczać je imieniem *ziarnostopki* (podospermium; od $\tau\omicron\upsilon\lambda\omicron\varsigma$, *πόδος*, noga, i $\alpha\gamma\epsilon\upsilon\alpha$, *nasienie*, ziarno), które też używane jest od wielu pisarzy; ci sami mianują łożysko *ziarnośwóem* (trophospermium).

§ 514. Takie to są główne zmiany zachodzące w zawiązku od chwili zapłodnienia, aż do dojrzałości owocu. Zastanowiwszy się teraz nad różnorodnością odmian, jakie przedstawia zawiązek w nadzwyczajnem mnożwie roślin, i widząc, że one łączą się z daleko jeszcze liczniejszemi odmianami, jakie spowodowane dalsze rozwijanie się zawiązka: widząc że te same, zachowując raz prawie swoją objętość i ukształt, drugi raz nabiera postaci, objętości i ukształtu, zupełnie różnych od tych, jakie w samym początku posiadał; wspominawszy np. że porzeczka i dynia powstają z zawiązków prawie równych i podobnych, łatwo pojmemy jak maogie i jak wyrazne różnice przedstawiać muszą owoce pod względem postaci swej i budowy, dlatego też rozróżniono wiele ich gatunków i wynaleziono wiele imion na oznaczenie takowych. Lecz chcąc nawet zatrzymać wszystkie te imiona, i wtedy jeszcze mnożstwo odmian nie da się podciągnąć pod nie, ani pod ich określenie; ciągłe wypadnie dodawać nowe objaśnienia i omówienia, jeśli zechcemy dokładnie dać poznać owoc o którym mówimy. Pomieważ zaś w ogóle imiona, przyje są tylko dla znikomego opisu, za pomocą jednego, poprzednio dokładnie określonego wyrazu, tu zaś i tak bez przywiedzenia tychże opisów, po większej części obejść się nie można, zdaje się więc, że stosowniej byłoby nie mnożyć zbyt wiele imion, lecz ograniczyć się

na tych tylko, które oznaczają odmiany owoców najpospolitsze i najstarsze. Tak przynajmniej uczynimy w następującem rozszególnieniu.

§ 515. Wiemy już, że owoce, równie jak zawiązki, powstają z owoczków, albo niezależnych od siebie, albo też połączonych w jedno ciało. Ztąd pierwszy podział owoców, na *oddzielno-owoczkowe* (fructus apocarpici, od $\alpha\pi\alpha$, co oznacza oddzielenie) i *zrosło-owoczkowe* (fructus syncarpici, od $\sigma\upsilon\kappa\alpha$, co oznacza połączenie). Wiemy dalej, że nasionnik może zachować układać cienkie i liściowate, lub rozrastać się w ciało mniej więcej grube i mięsiste. W tym ostatnim przypadku okrywa ta zgrubiała, nie dzieli się w owocu dojrzłym, i tylko niszczejąc, łupiąc się niekształtnie, gniąc lub wiadąc, uwadnia nasionna w niej zawarte. Nawet wtedy, kiedy jest liściowatą, może pozostać zamkniętą; lecz w takim razie, częściej nasionnik wypuszcza na zewnątrz nasionną otwierając się po dojrzewaniu, bądź przez rozstąpienie się szwów, o czem wspomnieliśmy już powyżej (§ 505), bądź w skutek pęknięcia na innym jakim pęknięciu swej powierzchni, co jednak rzadziej się dzieje; zdarza, i nie tak kształtnie jak w przypadku poprzedzającym. Mamy więc znowu owoce, które się nie otwierają, czyli owoce *niepękające* (fr. indehiscetes), bądź mięsiste, bądź suche; tudzież otwierające się dobowolnie po dojrzeniu, czyli *pękające* (fr. dehiscentes). Pęknięcie, jeśli zachodzi wzdłuż szwów, to albo na dwóch zarazem szwach, albo na jednym tylko, a ztąd owoczek rozszereżonym zostaje na dwie, lub na jedną tylko łupinę. Nakoniec każdy owoczek, albo komora, może być *jedno-ziarnowa* (loculamentum monospermum), kiedy zawiera jedno tylko nasiono; *kilko-ziarnowa* (l. oligospermum), kiedy kłosa tylko takowych zawiera; *ciężko-ziarnowa* (l. polyspermum), kiedy ich zawiera znaczną liczbę. O to są różne owe pigna, których połączenia posłużyły do określenia szczególnych gromad owoców, przyjętych przez botaników. Jedni używali ich w tym, drudzy w innym porządku, tu przyjmujemy porządek, w jakim zostały wymienione.

A. OWOCE ODDZIELNO-OWOCKOWE.

a. Niepękające.

§ 516. Jedne z nich posiadają nasiennek mięsisty z wosculą stwardniałą w pestkę, i są zazwyczaj jednoziarnowe, bądź że już w zawiązku jeden tylko znajdował się zalążek, bądź że jeden z dwóch zalążków splonął. Taki owoc nazywa się *pestkowcem* lub *pestczakiem* (drupa); wiśnia, śliwka, i t. p., przedstawiają przykłady dobrze znajome. Owoc migdału, orzechu włoskiego, są tylko małemi odmianami tego rodzaju, i stanowią przejście do owoców, których nasiennek jest daleko cieńszy i suchy, a wULKaniu wosculi i srodowosci nie ma tak uderzającej różnicy. Komora podłużnych owoców zawiera jedno tylko ziarno, które ze ścianami jej w różnych może stać stosunkach. W rzeczy samej, najczęściej styka się z memi tylko punktem przytwierdzenia swego, a zatem sznurczkiem, i wtedy mamy *niełupkę* (achenium od α privativum, i $\gamma\alpha\upsilon\alpha$, otwierać się [fig. 401]). W innych jednakże razach nasiono rozwijając się, do tego stopnia zrasta się ze ścianami zawiązka, który je otacza, że nasiennek stanowiąc niejako część właści-



401. Jedna z niełupek stanowiących owoc jaskru (*Ranunculus muricatus*). — 1 (alt. — 2 Przecięta poprzecznie dla pokazania nasienia *g* niespojonego ze ścianami.

402. Zróżczak żyta (*Secale cereale*). — 1 Caly. — 2 Przecięty dla pokazania nasienia spojonego ze ścianami.

wych jego okryw, znika napozór. Owoce ten, nazwany *ziarnczakiem* (cariopsis), nosił przez długi czas imię *ziarna gołego*, którym oznaczono także wiele niełupek, w mniemaniu, że siana owocu, okrywające bezpośrednio nasiona, do nich rzeczywiście należą. O prawdzie jednakże, przekonywa nas albo obecność szyjki, która z tych sian wychodzi, a która tylko do zawieszka należeć może, albo też badanie tego ostatniego w czasie, kiedy jeszcze zalążki wystają od sian komory są odosobnione. Przytoczmy za przykład ziarnczaków, owoce traw (jak zboża: owies, żyto [fig. 402] kukuruzę), znajomy pospolite pod imieniem ziarna. Nasiennik bardzo cienki zrosnięty ściśle z błoną nasienną, tworzy tu okrywę napozór pojedynczą, która oddzielając się i rozdzierając przy mieleniu, stanowi otręby. Owoczek ogorecznika i innych ogorecznikowatych, owocki jaskrow, roz są niełupkami, w różnych roślach różnie ułożonemu. Owoczek złożony są także niełupkami, lecz nieco od poprzednich odmiennymi, gdyż nasiennik ich jest zrosnięty z kielichem, nie zaś wolny. Niektóre z nich można uważać za przejście do ziarnczaka, gdyż nasiono ich zrasa się miejscami ze ścianą komory. Niełupkę o sianach cienkich



403.



404

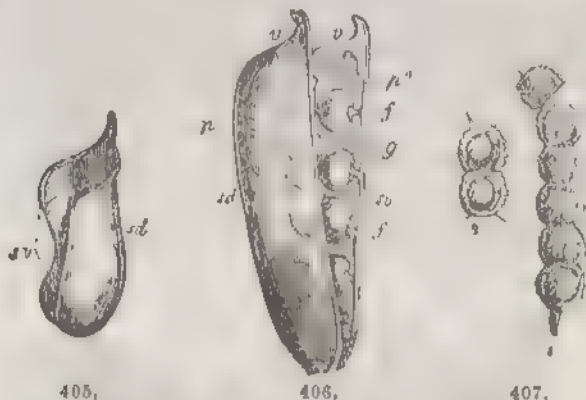
403. Owoce klonu (leśn. *pseudoplatanus*) złożony z dwóch skrzydełkow. — a Część wyższa tworząca skrzydło grzbietowe — b Część wyższa tworząca komorę.

404. Skrzydłak odosobniony od owocu *Hirei*. — s Szyjka trwała. — l Część odpowiadająca komorze. — aa Skrzydło brzeczne.

i jakby błoniastych, niektórzy nazywają *worczakiem* (ntrichulus). Przypuszcmy, że nasleunik cieższe poza komorą w białszk błoniastą, która jest niejako zagęszczeniem samej tylko obowocni; w takim razie będziemy mieli *skrzydlatk* (samara). Zagęszc to, raz zdaje się być przedłużeniem samego nerwu głównego listy owocowych, drugi raz przedłużeniem nerwów bocznych tychże list, a przeto raz tworzy skrzydełko grzbietowe (fig. 403), drugi raz brzeżne (fig. 404).

б. Р е к а ж а с е.

§ 517. Owoczek pękający według samego tylko szwu brzusz-
szego, najlepiej usprawnić i dać postacią swą początek jaki-
śmu mu naznaczyć, to jest liść zgięty na sobie samym: nazwa



405.

408.

407.

405. Owocek odosobniony ciemiernika smrodliwego (*Helleborus foetidus*)
pekniety. — *ad* Szew grzbietowy. *av* Szew brzuszny.

406. Strak grochów zwyczajnego (*Astrum sativum*), otworzony. — *ss* Łapi-
ny utworzone z dwóch części nasknika, na których widnie od strony z-
ewnętrznej obowienki *p*, od wewnątrz wówienki *p'*. — *g* Nasiona podobne są-
bieżce, przytwierdzone krótko do sznurka *ff* leżących, które w po-
stać nitki dają w bluz Łęgu wewnątrz *h*, i opowłoki szew-
brzyszczyka *sc*. Brzeg *cl* zewnętrzny, któremu opowłoki szew grzbi-
towy *sd*.

407. Dwa przewieszisty gatunku spardetty (*Hedysarum coronarium*). — 1 (cał), członek wazszy prawie oddzielony od innych. — 2 Dwa członki przeciete podluzno, III pokazania dwuch komor niewlasciwych, zawierajacych pojedyncze nasiona.

też łacińska *folliculus* (mieszek), przypomina liś, a jednak przyjęto ją daleko wprzód, zanim pomysiano o tej teorii. Liczne przykłady *mieszka* znajdujemy w owocach jaskrowatych (jak w ciemierniku [fig. 105], orliku, ostrożeń, i t. p.), trojeśnikowatych, tołnowatych (jak w barwinku), i t. d. Owoczek pekający według obu dwu szwów, gziębłowego i brzuszkiego, i rozdziający się przeto na dwie łupiny, jest *guzikiem* (*coccum*), jeżeli zawiera bardzo tylko małą ilość nasion (zwykle jedno lub dwa); w owornia jego jest pospolicie drzewniasta lub skorpowała (np. w dytanie). Jeśli zaś zawiera większą ilość ziarna, przytwierdzonych wzdłuż szwu wewnętrznego, zowie się *strąkiem* (*legumen*), od którego wzięła nazwisko wielka rodzina strąkowych (przykłady, owoc fasoli, bobu, grochu [fig. 106], i t. d.), rodzina, przedstawiająca jednakże wyjątki, w których nasennik zamiast dzielić się na dwie łupiny, pozostaje zamknięty. Niektóre także z nich, posiadają szczególniejszą budowę strąka, który zamiast otwierać się w całej swej długości, zwraca się w pewnych odległościach, a w końcu dzieli się na członki, z których każdy zamyka jedno ziarno. Taki owoczek, poprzedzielany przegrodami poprzecznymi, które rozdwajają się słabowatnie, i azy do liczby tych, kołesmy nazwali owoczkami o niewłaściwych przegrodach (§ 511). I zowie się *przecieżystym* (*lomentaceus*, lub jako rzeczownik: *lomentum*, *przeieżystak*; przykłady siekiernicy [fig. 107], cielcorka, i t. d.).

§ 518. Przypomnijmy, że w owocu oddzielno-owockowym, równie jak w kwiecie, gdzie łukowy był w stanie zawiązka, może się znajdować jeden tylko (jak w strąkowych, w szwie, wisni, i t. d.) lub więcej owoczków, i że w tym ostatnim przypadku, owoczek mogą być ułożone, albo w okrąg czyli okółek, na jednej płaszczyźnie (np. w dytanie, parzale, ciemierniku, i t. d.), albo w różnych wysokościach, na całej to rozszerzonem, to wydłużonem (jak w roży, kielichowcu / *Calycanthus* /, i t. d.), to przetrwano, wydłużonem w osi (jak w ukwapie / *Myosurus* /, jaskrze, poziomcu, bobrowniku, i t. d.). W ostatnim tym przypadku, daje się dość wyraźnie dostrzedz ułożenie owoczków w wierzwiac, przypominające ułożenie kwiatów w kłos lub kwiatogłówkę. Można przeto wspomnieć o tem w krótkości, mówiąc np. pestkowce, melupki, gzikki, lub ogólniej owoczek ułożone w kłos, główkę (*carpella capitularia*,

spicata). Podobne oznaczenia za pomocą niewielu wyrazów, zastosowanych do szczególnych przypadków, są lepsze od union pojedynczych jakich radzono używać dla niektórych z tych odmian.

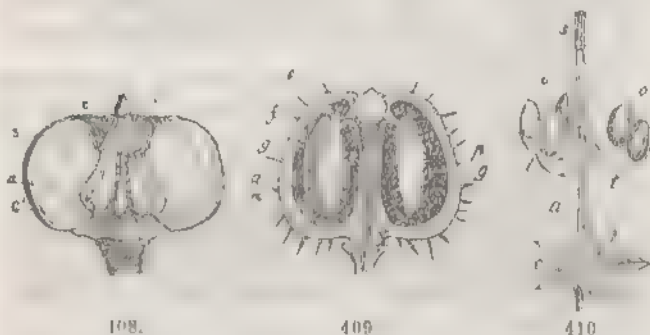
B. OWOCE ZROŚZO-OWOCKOWE.

§ 519. W owocach tych, powstałych ze zrośnięcia się w jedno wielu owoczków, szczególną należy dawać barczność na ułożyszczu, którego tu różne, przy zawiązku (§ 491) już opisane odmiany spostrzegać się dają, jakoto ułożyszczu kątne, środkowe, lub selenne.

Ściany boczne komór, czyli owoczków, które idąc od zewnątrz ku wewnątrz tworzą przegrody, mogą zmieniać kierunek i zagłbiać się w bok, lub od wewnątrz ku zewnątrz. Ztąd powstaje widatność wewnątrz komory, łożysko zaś które leży na brzegach owych ścian, zowie się *wystającym* (*prominent*). A to tem bardziej, że w przypadkach tych bywa ono dość grubem i przyczepia się do ścian komory blaszką mniej więcej szeroką. Przegroda, zawierając się, musi się rozdzielić: każda z dwóch ścian owoczkowych, czyli blaszek, których połączenie stanowi przegrodę, zawraca się ku komorze, do której właściwie należy, tak, że tym sposobem, każde łożysko może się czterokrotnie wydawać podwójnem, albo *dwublaszkowem* (*bilamellata*). Jeśli przegrody rozchodzą się tym sposobem przed dojściem do osi owocu (fig. 378), łożyska muszą być selenne; lecz często one dochodzą one aż do osi, i ztąd, i zawracają się w przeciwną stronę, unosząc tym sposobem z sobą łożysko, które je obacza, na miejsce mniej więcej, od osi odległe (fig. 420); lecz ponieważ tu łożysko oddala się od osi dlatego właśnie, że spójne jest zresztą nasennik, przeto należy je zawsze uważać za kątne. Dwie ściany jednego owocka zagnaję w ten sposób, muszą przybliżać się nawzajem ku sobie, zwykle nawet stykają się i zstają z sobą. Jeśli części zawrócone zrosną się zupełnie łożysko będzie pojedynczem; jeśli zaś zrosną się w mały tylko rozległość, a następnie rozbiegają się znowu, łożysko będzie podwójnem lub dwublaszkowem.

§ 520. Os jest czystokroć identyczną tylko linią, na której schodzą się i stykają wewnętrzne kąty owoczków; w innych

jeżeliżże razach istnieje ona i rzeczywiście, przedłużając i kończąc oś kwiatu podobnie punktem przytwierdzenia owoców, i wlewa się pomiędzy kawy i chleb, wlewa się pomiędzy sobą. Wtedy tworzy się jest z tkanki komórkowej, przetrwałej, wlewa się naczyniami, które przechodzą tak w nasłonecznik jak i w łóżyska. Tym sposobem oś zmniejsza się ku gorze i kończy się zwykle pod osadą szyjek; jednakże, w niektórych łabozach innych przypadkach, przedłuża się dalej jeszcze i wlewa się pomiędzy szyki, tak, jak się wlewała pomiędzy owocki;



widzimy to r.p. w bodziszkach, których owoc (fig. 410) do-
rzałby ukazując się swych owocówkowi wraz z szyszkami, odłącza-
jącą się z dołu do góry widzieć osi ostrosłupowej, do której
była przylutowana. Słazowate (fig. 408), ostronieczowate
(fig. 409) i t. d. dostarczają przykładów osi znacznie rozwi-
niętej, lecz kończącej się pod osadą szybką.

10. Dwa z nich leżą w płaszczyźnie (14) i są równoległe, pozostałe dwa
wyciągają się z punktu w płaszczyźnie (14) i leżą w kątach 90° do siebie. Zgad-
za się, że dwa z nich leżą w płaszczyźnie (14) i są równoległe, pozostałe dwa
wyciągają się z punktu w płaszczyźnie (14) i leżą w kątach 90° do siebie.

Także nie należy zapominać o tym, że w każdym z nich przystanek miejscowy jest dla nas punktem wyjścia do dalszych działań.

110. Owoc z *Geranium sanguineum*. — c Kielich trwały. — a Oś. —
Słuch kłosa z języczkiem przetrwałym byty, b Oś, c Oś z zas odzielną
od niej, unosząc z sobą owoce c. — s Znamiona.

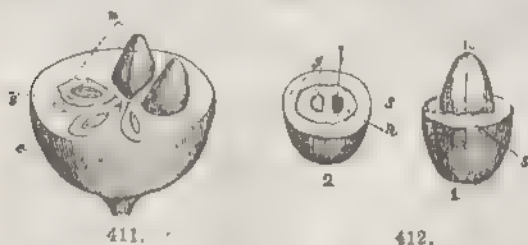
§ 521. Przejdźmy teraz do wyszczególnienia głównych gatunków owoców zrosło-owoczkowych, dzieląc je podobnie jak oddzielno-owoczkowe na dwa oddziały, podług tego jak albo się nie otwierają, albo się dzielą dobrowolnie w stanie dojrzalym na wiele części. Pierwsze znowu mogą być także mięsiste lub suche.

a. Niepękające.

Oznaczone bywają ogólną nazwą *jagody* (*bacca*): przestają na samym tylko tym wyrazie, kiedy nasiennik jest mięsisty; do łapenia zaś przyjdzie otok *suchy*, jeśli nasiennik posiada otkanie błonowate lub drzewne.

Jagoda może powstawać z zawiązka wolnego (np. w psiance [*Solanum*], lub zrosłego np. w porzeczce); może posiadać łozysko karne, jak w perzawach, lub ściennę, jak w drągach, albo też środkowe jak w rodzaju *Adonis*. Wiele odmian otrzymało osobne nazwiska. Mówiliśmy już (§ 505) o *jablczaku* (pomni), owoce jabłoni, gruszy i innych różowatych; ma on mięsisto grubą, okrytą jest przyrośniętym kielichem i owłoszoną zeschłym krajem tegoż, w miejscu, które się zowie orzechem; mówiliśmy dalej o *pomaraneczaku* (*hesperidium*), owoce pomarańczy, cytryny i innych drzew tej samej rodziny; jest on wolny, komory jego wypełnione są pestyczkami soczystymi, w owocu jest błonista, a wszystko okrywa kora, albo raczej skóra mniej więcej gruba. *Dymakiem* (pepo), nazywamy owoc melonu, dyni, tykw i innych ogorkowatych. W środku grubego mięsowa dymaka, znajduje się wydrążenie, na którego ścianach umieszczone są nasiona. *Wielopesteżakiem* (*puculanum*), nazywamy owoc powstały z połączenia wielu pestkowców, a przeto zawierający wewnątrz wiele *pestek* (*pyrenae*); może on powstawać z zawiązka wolnego, jak w stokrzewie, lub zrosłego jak w niespliku (§g. 413). Niektórzy nazywają ostatnią tę odmianę *jablczakiem pestkowym*, właściwy zaś jabłczak *ziarnikowy*. Zamiast *wielopesteżak*, można poprostu powiedzieć: *pesteżak* o wiele pestkach, i wymienić ilosć tychże. Łatwo pojąć, że pestki wielopesteżkowe mogą się zrastać z sobą, tak, że zająłbyśmy jedną tylko środkową, a przeto owoc nie różni się na pozór od powyżej określonego pesteżaka. Jednakże należy go starannie odróżniać, ponieważ powstaje z zawiązka złożonego, a nie z pojedynczego

owocka; wyrażamy to właśnie, opisując w takim razie pestczak o pestce złożonej (np. w dereniu, fig. 412).



6. Pękające.

§ 522. Odróżnić należy dwa stopnie pękania owoców zrosło-owocowych: 1^o oddzielone się od siebie owocow; 2^o rozszczepienie się każdego owocka w szczególności.

§ 523. Pierwszy stopień, przez który owoczek czas niejaki mulej więcej zupełnie z sobą połączone, po dojrzewu oddzielają się od siebie i stają się niezależnymi jedne od drugich (*carpella a se invicem solubilia*), stanowi oczywiście przejście od owoców oddzielno-owocowych do zrosło-owocowych, tak dalece, iż częstokroć trudno jest oznaczyć, do której z tych gromad owoc rzeczywiście należy; jestto nowy dowód, że w zastosowaniu, nie należy przywzględywać zbyt wiele wagi do wszystkich tych umów. Owoczek tym sposobem oddzielony, mogą pozostać zamknięte, jakto widzieliśmy w słazach, nasturcji, baldaszkowych, i t. d. W tych ostatnich (fig. 413), owoczek zamiast odosobniać się zupełnie, pozostają zawieszony na osi, która rozdziela się na tyle nitek, ile było komór; szczególnie ten rozkład skłonił do nazwania podobnych owoców *trizonkami* (*cremocarpia*; od *zpuszczu*, *wisler*). Wewszyskich

411. Owoc n. s. l. k. (*Urtica germanica*), po odjęciu przecięciem poprzecznym części wyższej połowy mięsniwa, dla pokazania pestek n, ułożonych w środku w okrąg — s Obowoczenia. — s Mięsowoczenia.

412. 1. Owoc derenia włoskiego (*Cornus mas*), po odjęciu przecięciem poprzecznym połowy górnej mięsniwa s, dla pokazania pestki środkowej n. — 2. Przecięcie przechodzące przez pestkę środkową n, dla pokazania, iż takowa zawiera dwie komory. Jedna z tych i jest próżna, drugą wypełnia ziarno g

takowych przypadkach, jeśli komora jest jednozłarnowa, można powiedzieć że przedstawia mielapkę, równole jak przedstawiać będzie skrzydlak, jeśli się przedłuża w skrzydełko; dwie skrzydlate komory takiego owocu, oddzielają się od siebie po dojrzewaniu w kłonie (fig. 403), w jesionie zaś (fig. 414) i wiązle,



413.

414.

pozostają zrosnięte; wszystkie te owoce mieszano z sobą pod nazwą skrzydlaka, którą stosowniej podobno byłoby zachować dla pojedynczego, piętno rzeczono posiadającego owocika, a uważać w powyższych przypadkach owoce za złożone z wielu skrzydlaków oddzielających się, lub nieoddzielających ostatecznie od siebie.

§ 524 Włosciwe pękające owoce, nazywane ogólnie imieniem *torebki* (capsula), są te, których owocki same się otwierają. Niekiedy jednakże szwy nie ustępują, a nasiennek przeżywa się na pewnem stałym miejscu, bądź u góry (np. w wyżłinie; fig. 415 /), bądź u podstawy lub ku środkowi

413. Owoce jednej z baldaszkowych (*Fraxino ulopetra*) po pęknięciu, które rozłączyło dwa owocki co i rozdzieliło oś na dwie nitczki, na których owocki są zawieszane. — ss Szyski trwałe.

414. Owoce jednego z jesionów (*Corylus avellana*). 1. Cały ze skrzydła, a — 2. Owoce po przecięciu poprzecznym, dla pokazania wnętrza i komory z których jedna spełniała urządzenie się jako szczypcy wyłazanie, druga jest bardzo rozwinięta i wypełniona ziarnem g

(w dzwonkach, fig. 416 *t*). Otwór taki mniej więcej okrągły, o nasieniu mówimy w takim razie, że jest *ziejącym* (hians). W niektórych owocach (np. w kurzyśladzie; fig. 417, lulkę [*Hyoscy-*



415



416



417.

mus]. I t. d.), nazywanych *kubczakami* (pyxidium v. capsula circumscissa) nasiennek łupie się poprzecznie na dwie połowy, z tych niższa zostaje wraz z łożyskiem przy dole kwiatowym; wyższa zaś oddzieliła się na podobieństwo ruchomej nakrywki (operculum). Powstać też ten szczególniejszy sposób pęknięcia (circumscissio) w skutek utworzenia się poprzecznego stawu podobnie jak w owocach przewłóknistych? Widac że tutaj, tej poprzecznej odpowiada albo większe natężenie, w tem młodszej wywarze; albo mniejszy tamże stawiony opór. Tak w rodzaju krzyżowatych (Lecythideae), tam właśnie pęka

415. Trąbka wylotu (*Antirrhinum majus*) po pokrojeniu. — *o* Ksiech trwały — *p* Nasiennek przeszły trzymi — *z* zankum *u*, z których dwie odpowiadają całej komarze i jeden drugie, ka wierzchołkow, osie zakofionemu resztę szyjki trwałej *s*.

416. Trąbka dzwonków (*Campanula persicifolia*), otwierająca się łusami łuski. *u* — *c* Ksiech trwały — *o* Ksiech z nasieniem *p*, u góry zaś podzielił się na szewki — *z* zankum, wiodąc od których widac koronę zwiędłą i zmiętą, stanowiącą część szupinek *s*.

417. Kubczak kurzyślady (*Anagallis arvensis*). — *c* Ksiech trwały. — *p* Nasiennek, który się podzielił na dwie połowy, z tych wyższa odłącza się w kształcie nakrywki *o*; na obu połowach nasiennek widac trzy linie ciągnące się od podstawy do wierzchołka, i oznaczające szewy, a tem samem prawdziwie łupiny. — *g* Nasiona skupione w kulkę około łożyska środkowego.

okolisto nasiennek, gdzie przestaje być podwojonym przez przyrośnięty kielich.

§ 525. W innych razach pęknięcie odbywa się na szwach, które jednakże niezupełnie tylko się rozstępują; w ogóle dzieje się to w górnej ich części, a tym sposobem powstaje na wierzchołku owocu otwór obrzeżony końcami łupin, tworzącemi zęby (np. w rogownicy, fig. 418, mokrzycy i innych goździkowatych).

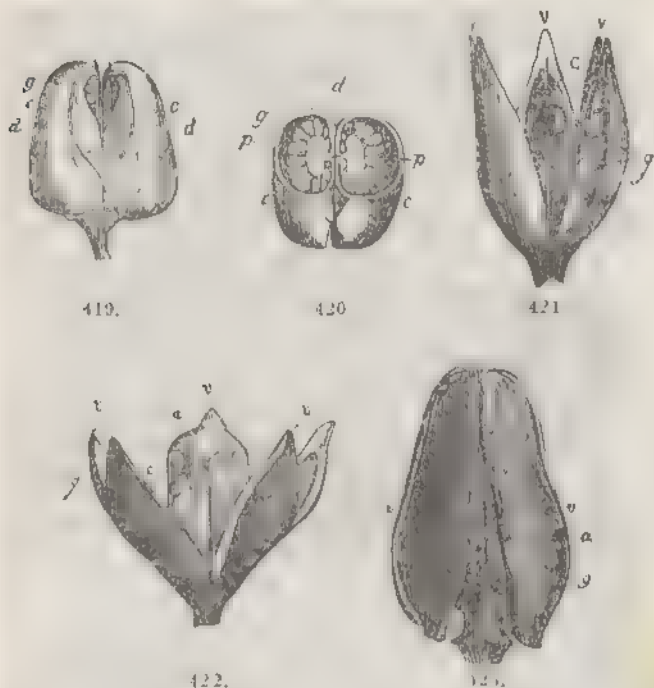
§ 526. Przychodzimy do przypadku najpospolitszego, w którym szwy rozchodzą się zupełnie, tak, że nasiennek w całej, lub prawie w całej swej rozległości dzieli się od wierzchołka do podstawy, lub co rzadziej, od podstawy do wierzchołka, na liczne części, czyli łupiny. Może się zdarzyć, że przed rozcięciem się owoców, owocki, czyli komoty, które

418.

takowe przedstawiają, odłączają się od siebie; dzieje się to przez rozdwojenie przegrod włączających je z sobą (fig. 419). Mówimy wtedy, że pęknięcie jest *przegrodowe* (deh. septici-da) przegrody tworzą tu boki łupiny, która odpowiada całemu owockowi (valvae septis contrariae). Gdzieindziej przegrody opierają się odłączeniu, szew zaś grzbietowy ustępuje, przez co komora otwiera się środkiem, zostając na bokach zamkniętą (fig. 420). Jest to pęknięcie *komorowe* (deh. loculicida); nasiennek zostaje podzielony na pewną ilość łupin, z których każda składa się z dwóch połówek należących do owocków sąsiednich, zrosniętych tak, że przegrody przypadają na środku każdej z łupin (valvae septi oppositae). Niekiedy przegrody rozstępują się tylko wzdłuż wewnętrznego brzegu, i oddzielają się przeto od łupin (fig. 123), jest to pęknięcie *szcowe* (deh. septifraga).

§ 527. W tym ostatnim przypadku przegrody nie odłączają się ani od siebie, ani od osi, która nim, lub bardziej rozwinięta, pozostaje w środku owocu nosząc na sobie tyle pionowych blaszek, ile było przegrod i wchodząc w kąty zajmujące odstępy pomiędzy przegrodami, wysłane łożyskami, do których przytwierdzone są nasiona. W torebkach w łożysku

418. Toralka z *Cerastium viscosum* po pewnym czasie. — p Nasiennek podzielony na górną i dolną część zębów białych wierzchołkami tylnych łupin, które niżej pozostały zrosnięte. — c Kiełki trwały.



419. Torebka naparstnika (*Digitalis purpurea*) w chwili pęknięcia, która rzadko się zdarza, a raczej jest rzadkością, a to sposobem, postać osobnych owoców. U góry widać wnętrze komór i nasiona g.

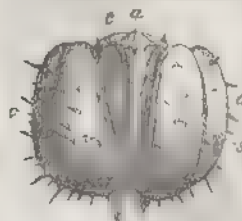
420. Torebka naparstnika (*Digitalis purpurea*) w chwili pęknięcia, która rzadko się zdarza, a raczej jest rzadkością, a to sposobem, postać osobnych owoców. U góry widać wnętrze komór i nasiona g.

421. Torebka proświnnika (*Hibiscus esculentus*) w chwili pęknięcia. — vvv Zapiny. — c Przegroda. — g Nasiona.

422. Torebka proświnnika (*Hibiscus esculentus*) w chwili pęknięcia, która rzadko się zdarza, a raczej jest rzadkością, a to sposobem, postać osobnych owoców. U góry widać wnętrze komór i nasiona g.

423. Torebka proświnnika (*Hibiscus esculentus*) w chwili pęknięcia, która rzadko się zdarza, a raczej jest rzadkością, a to sposobem, postać osobnych owoców. U góry widać wnętrze komór i nasiona g.

środkowém, ciało obsadzone nasionami, zajmujące środek komory, utworzone jest przez oś, zupełnie podobną do poprzedniej, tylko bez przegrod, bądź że takowe zaniknęły w skutek wczesnego rozcięcia się, bądź że wcale nie istniały. Tam gdzie przegrody nie oddzielają się od łupku, to jest przy pękaniu komorowem, a szczególnie przy przegrodowem, mnszą się za to oddzielać od osi, która jest dość rozwinięta, pozostaje w kształcie pionowo stojącego ostrosłupa lub stożka, graniastosłupa lub walca; z przyczyny podobieństwa do małego słupa, oznaczoną



424.

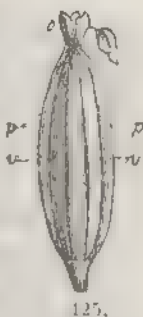
częstokroć bywa wyrazem *columella* (pieńek). Łożyska raz pozostają przy osi, która przeto nosi na sobie nasiona (np. w ostroślęcu i innych roślinach do tej samej należącej rodziny fig. 423 a); długi raz nie odstępają wraz z nasionami brzegów owoców, oś zaś zostaje naga (np. w wielu słazownych).

Oczywista jest, że oś nie może istnieć tam, gdzie łożyska są ściśnięte, ponieważ wtedy komórki i naczynia, z których ona powstaje, rozdzieliły się od samego spodu komory, dla utworzenia łożysk idących wzdłuż ścian tężce.

§ 528. Powtórzywszy (§ 508) że pęknięcie prawidłowe odbywa się zwykle na środku szwu, utworzonych z dwóch zrosniętych z sobą wiązek, które po dojrzeniu oddzielają się od siebie. Niekiedy wszelako połączenie tych wiązek z sobą, jest silniejsze niż z resztą szwu, z którą wtedy dzieje się to, co częstokroć widzimy na tkaninie odzieżowej, rozdzierającej się raczej wzdłuż, obok szwu, niż rozparającej w tyńże. Tak i nasienek może rozdzielić się po obu stronach szwu odpowiadającego łożyskowi, który wtedy tworzy jakby pasek mniej więcej gruby, obsadzony nasionami: nlektórzy nazywają go *oddzierną* (replim). (Choćby znajdujemy przykłady podobnego pęknięcia w torebkach o łożyskach kątnych, częstszem owo

424. Torebka rącznika (*Ricinus communis*) w chwili pęknięcia. — Trzy owocki czyli guziki cco oddalają się od osi a, która je wprzódy z sobą c, czyli (obacz fig. 409) i która trwa w postaci małego wznieśionego słupa ka. — Guziki te zaczynają się otwierać szewem grzbietowym sz.

jest wszelako w torebkach posiadających łożyska ściennie. Tak, w owocach storczykowatych (fig. 425), w których nasiona ułożone są na ścianach we trzy podłużne rzędy, nasiennoik po dojrzeniu dzieli się na 6 części: z tych trzy odcińki *v*, szersze i cieńsze, oddzielają się w całym swym obwodzie i odpadają jak łupiny; trzy zaś łuki *p*, naprzemiennie względem swych łupin grubsze i prostsze, pozostają połączone u góry i u dołu, tworząc tym sposobem nasiennoik dziurawy. Łuki te od wewnątrz pokryte są drobnymi nasionkami, odpowiadają zaś szwom noszącym na sobie łożyska.



125.

Łuszczyna (siliqua) jest torebką (fig. 426) podobną do poprzedzającej, lecz zamiast trzech posiada dwie tylko linie łożyskowe; zład, po dojrzeniu, kiedy dwie łupiny *v* odpadną, oddzierka *r* pozostaje w postaci ramki krótszej lub dłuższej, obniżonej nasionami *g* na całym wewnętrznym obwodzie. Zazwyczaj cienka blaszka wypełnia przestwor ramki, stanowiąc tym sposobem przegrodę błoniastą, która dzieli wnętrze owocu na dwie komory; jest to wyjątkiem, gdyż zwykle przegrody kończą się przy łożyskach, a przeto ułożenie ściennie pociąga za sobą pojedynczość komory. Łuszczyny bywają częstokroć wąskie i znacznie wydłużone; kiedy długość ich nie o wiele przenosi szerokość, nazywamy je zdrobitale *łuszczynkami* (siliculae). W różnych rodzajach wielkiej rodziny krzyżowych, można znaleźć wszelkie odmiany tego owocu.



126.

§ 529. W przypadku najpospolitszym gdzie pęknięcie dzieje się rozdzieleniem przegrody i szwów, może się ono odbyć na obu stronach tych miejscach; ledwie więc przegrodowe i komorowe zarazem. Tak widzimy na torebkach małego gatunku

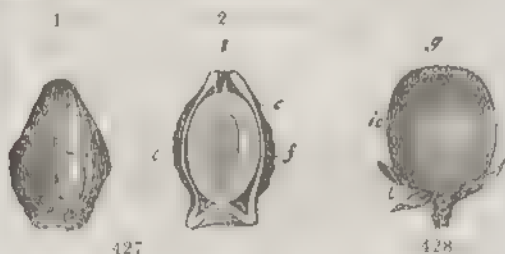
427. Torebka jednej ze storczykowatych (*Orchis maculata*) w chwili pęknięcia. — *v* Szkiełki kraju kielicha wieńczące owoc. — *pp* Podziałki nasiennoika oddzielające się w łupiny. — *pp* Podziałki, które pozostają i noszą na sobie nasiona.

428. Łuszczyna luku (*Ciciranthus cheiri*). — *vv* Łupiny. — *r* Oddzierka. — *g* Nasiona.

linu, rosnącego na łąkach (*Linum catharticum*), że szwy grzbietowe rozłączają się nasamprzód, a każda komora otwiera się przeto srodkiem, tak, iż wtedy mamy pęknięcie komorowe. Nieco później jednakże, przegrody rozdwarzając się z kolei, spowodowują rozłączenie komór na oddzielne owocki, czyli guziki dwulupinowe, a przeto pęknięcie staje się przegrodowym.

Po rozdzieleniu się torebki, przez rozdwojenie się przegrod, na wiele owoczków, takowe przedstawiają mieszki, jeśli otwierają się na obu dwu swych szwach zarazem, i dzielą się przeto na dwie łupiny, przedstawiają albo strąki jeśli zawierają szereg pionowy nasion, albo guziki, kiedy małą tylko łukowatą liczbę posiadają. Ostatnia ta nazwa używana jest zarówno dla owoców oddzielno-owoczkowych (§ 517) i zrosło-owoczkowych; mówimy że torebka jest dwu-trzy-wieloguzikowa.

§ 530. **Owoce kwiatozrosłe.** Oprócz okrywy jaką tworzy nasiennek, owoc może posiadać inne jeszcze, przydatkowe okrywy, powstające nie z zawiązku, lecz z innej jeszcze części kwiatu (*zł. 65*). Wprawdzie widzieliśmy już w wielu przypadkach że kielich przylęga się do owocu, lecz on zrosnięty



427. Owoce *Melothris perfoliata* — 1. Cały — 2. Przecięty wzdłuż dla pokazania części wewnętrznych. — *a* Część dolna i stwardniała kielicha tworząca okrywę zewnętrzną, — *f* Owoce prawdziwy okryty przez przelupinę — *f* Włókna jego zrosnięte są z powłokami nasienia, które także zastępują je. Można go jednakże łatwo rozoznać po reszcie szyjki siedzącej na jego wierzchołku.

428. Owoce *Taxus baccata*. — *b* Przykwiatki dachówkowato ułożone przy jego nasadzie. — *ic* Okrywa mięsista zastępująca miejsce nasiennej kł. i pozwalająca widzieć wierzchołek nasienia nagiego, który w części otacza

był od samego początku z zawiązkiem, i zlewał się z nim po części w jedno. W owocach zaś o których mówimy, rzecz się ma inaczej. Tu bowiem okółek pierwiastkowo niezależny od zawiązka, zwykle kielich wolny, lub pokrywa, nie niszczyjąc, lecz owszem grubiejąc, lub twardniejąc na podobieństwo nasłennika, tworzy nakomiec dla tegoż okrywę zewnętrzzną. Takowa jest sucha i przedstawia prawdziwą niełupkę w dziaączku (fig. 427), zaś w rokitniku, cisie (fig. 428) i t. d. jest mięsista.

§ 531. **Owoce skupione.** We wszystkich dotychczas wymienionych odmianach, owoce były utworem słupka jednego tylko kwiatu. Znajdują się jednakże i takie, które lubo stanowią jedno ciało, powstają jednakże z wielu oddzielnych kwiatów. Tak w różnych gatunkach wielokrzewu, z jednego mięsca wychodzą dwa kwiaty, a zawiązki ich tym sposobem zbliżone, zrastają się, a nawet niekiedy zupełnie się w jedno zlewają, tak, że w końcu mamy jeden tylko owoc, rzeczywiscie z dwóch złożony. W niektórych kwiatogłówkach lub kłosach, jeśli kwiaty są bardzo zbliżone, owoce po nich następujące nie okazują żadnej powierzchownej różnicy od owoców powstających z jednego kwiatu, którego owocki siedzą na osi znacznie wzdłuż i w szerz rozwiniętej. Tak, na pierwszy rzut oka owoce morwy i jeżyny lub maliny zdają się być jednakowemi; a nawet zdawałoby się, że maleńkie soczyste owocki morwy złożone nasadami w jedno ciało, są mniej niezależne od siebie, niż owocki maliny, które są od siebie odosobnione; a jednak ta ostatnia powstała ze słupka jednego tylko kwiatu, morwa zaś jest połączeniem słupków całego małego kłosa kwiatów: dlatego też u spodu maliny znajdujemy kielich, którego niema wcale pod owocem morwy, gdzie liczne kielichy, zgrubiały i zrosły się z nasadą nasłennika. Ananas (fig. 429) przedstawia podobną morwę na wielką stopę, a owoc chlebowcu na daleko jeszcze większą. W obojgu słupki kwiatów ściśniętych



129.

429. Ananas. a Os. nasadzona w osam. c zbliżonemu i zrosn. otomiu z s. b. w jedno ciało, uwieczniona czubem liści f.

nłożonych w kłosa zrastają się z sobą, a kielichy, przykwiatki, osi nawet kwiatowe, wypełnione sokami, powiększają ciało w które się zlały. Figła przedstawia coś podobnego, z tą jednak różnicą, że tu, os rozszerzona otacza mnóstwo małych owoców i tworzy tym sposobem okrywę owoców ogólnego (§ 209 fig. 190). We wszystkich tych owocach widzimy, że nasiennek powiększa się pewnemi przydatkowemi częściami, i z tego względu należą one do owoców kwiatów-zrosłych.

§ 532. Z podobnego skupienia powstaje szyszka (strobilus v. conus), owoc sosny, jodły, cedru i t. d., od którego wzięła nazwisko *szyszkowatych*, rodzina drzew iglastych, obejmująca dopiero wymienione rodzaje. Jest to prawdziwy kłosa dłuższy lub krótszy i opatrzone łuskami grubszemi lub cieńszymi, z których każda nosi na sobie dwa załączki, a przeto



430



431



432

daje się porównać do listwa owocowego niezagiętego. W szyszkach jodły łuski są wyraźnie od siebie niezależne, w innych zaś spojenie są z sobą do tyłu, że ogółem swoim tworzą napozór jedno ciało. Ciało to, pomimo swój nazwy (conus), nie posiada w różnych rodzinach tej rodziny kształtu stożkowego, owszem jeśli łuski jego są bardzo miękkie, przy-

430. Szyszka sosny (*Pinus sylvestris*)

431. Łuska (*Cupressine sempervirens*).

432. Łuska jodły (*Juniperus macrocarpa*).

blera raczej postać kulistą jak w cyprysie (fig. 431); w jałowcu nawet (fig. 432), łuski ułożone kuliście, będąc mięsistymi, zrastają się z sobą i udają jagodę, której też imię, choć nie właściwie, lecz pospolicie owoc ten nosi.

§ 533. **Dojrzewanie nasiennika.** — Pozostaje nam teraz zastanowić się nad zmianami jakie zachodzą w istocie stanowiącej naseennik, od chwili w której takowy przeszedł z związku w owoc, aż do zupełnej jego dojrzałości. Przy tych poszukiwaniach musimy z osobna wziąć pod uwagę nasienne, które aż do końca zachowują tkanie liściowate, i te które je tracą stając się mięsistymi.

Podobieństwo pierwszych z liśćmi, okazuje się zarówno w ich żywności jak w piętnach zewnętrznych. Biorą one przy wpływie światła, z powietrza otaczającego, podobnie jak liście (§ 282, 383), lubo w mniejszej ilości kwas węglowy. Życie ich przedstawia też same powawy, i ich tkanki, zrazu miękkie i obfite w sok, twardnieją stopniowo, a po niejakiem czasie zaczynają wysychać, tracić zieloność, i przybliżyć się bardzo barwę zwłedłego liścia, bądź inną, podobną do tych, jaką niektóre liście przyjmują w jesieni; nasiennek zwłedły pozostaje w związku z rośliną, lub stawowacielej i opada. Rozhłezanie, które się odbywa w zrosnieniach sian owocowych tworzących przegrody, i w wiązkach stanowiących szwy, a które spowodowuje pęknięcie nasienneka, jest zjawiskiem stawowacielu. W niektórych nasiennekach grubych i niepekających, dojrzałość sprowadza zjawiska dające się raczej porównać do tych, jakie widzimy na korze; warstwy zewnętrzne odpadają rozszepiając się niekształtne; jestto więc rodzaj dobrowolnego obłupywania się z kory.

§ 534. W życiu nasienneków mięsistych odróżniamy dwa okresy: pierwszy dopóki się zachowują jak większa część poprzedzających, są zielone, wywłazują kwasorod we dnie, a kwas węglowy w nocy; drugi, kiedy przestają wywłazwać kwasorod; dzieje się to zaś w czasie dojrzałości i nieco przedtem. Owoce rosły w skutek znacznego rozwijania się komórek; wiązki naczynne nie powiększają się weale, alho przynajmniej nieznacznie tylko; jeśli się zaś obficie tworzą, mięsowo włókniste nie nabędzie własności, jakich w niem szukamy. Woda przybywająca z osłoniętą stoi w tem większym stosunku do objętości owocu, im ten jest niedojrzalszym, cho-

ciaż parowanie zmniejsza się stopniowo. Przyczyną tego jest, że część owęj wody ustala się, przez połączenie z linem i związkami. Jeśli pozostaje w stanie płynnym i przybiera ciągle w znaczną ilość, owoc rośnie wprawdzie daleko więcej, lecz za to daleko mniej nabywa smaku, jak się to daje widzieć podczas bardzo mokrych lat, na bardzo młodych drzewach, lub na takich, które rosną w bardzo wilgotnej ziemi. Stosunek drzewnika do objętości owocu zmniejsza się także przy dojrzewaniu; stosunek zaś cukru powiększa się stopniowo. Oprócz wody, drzewnika i cukru, znajdujemy w mięsiste owoców gumę, kwas jabłkowy, cytrynowy, winny (ostatni zawsze, inne zaś czasami tylko połączone z istotami nieustrojowemi, jako to z wapnem, a nawet i z potażem), białko roślinne, a nakoniec istotę wonną, właściwą każdemu owocowi. Takie to związki napotykamy w ogóle w owocach naszych, na których rozumie się czyłono pod tym względem poszukiwania; związki te jednakże w rozmaitych owocach rozmaicie są pomieszane, i w różnych znajdują się ilościach.

§ 335. Drzewnik, który niekiedy gromadzi się w tak znacznej ilości w komórkach owocni, ukazuje się także bardzo rozwinięty w mięsoweni pewnych nasenników, np. w gruszkach, malowicie też w pewnych odmianach (jak Saint-Germain, berry angielskie, Cresane, i t. d.), których mięswo zawiera mnóstwo małych gruzełków, twardych i jakby kamienistych. Są to komórki oskorpione drzewnikiem, i rozrzucone kupkami wprost innych komórek napełnionych sokami mniej więcej płynnymi. Lecz widzieliśmy że stosunek drzewnika, zwykle znajdującego się w zbytku w owocach młodych, zmniejsza się powoli; to dlatego, że istota ta przestaje się tworzyć, mięswo zaś wzrasta ciągle; bez wątpienia nawet część jej może zmienić swe przyrodzenie. Przypomnijmy sobie że skrobia łącząc się z jednym lub z trzema atomami wody, staje się cukrem (§ 300); a łącząc się jeszcze z małą ilością węgla i wodorodu, przechodzi w drzewnik (§ 303); łatwo więc pojąć jakim sposobem ten ostatni może przejść znów w cukier. Gomma która posiada skład skrobi, łatwiej jeszcze może ulec tej przemianie. Wnieść wypada, że w skutek podobnych zmian jednej części tych pierwiastków, owoc staje się tak obfitym w cukier, nie cała bowiem jego ilość

może przyjść z sokami, ponieważ owoc zdjęty z drzewa, a przeto nieotrzymujący już soków, dojrzewa i staje się słodkim, a nawet zyskuje większą ilość cukru przez te odosobnienia.

Chemia pokazuje że przemiany te odbywają się pod wpływem kwasów, widzieliśmy zaś iż w owocu znajduje się takowych mniej lub więcej; dalej, że czynność ta wspierana jest przez wpływ ciepła, a wiemy że ciepło przyspiesza nadzwyczajnie dojrzałość, jak tego dowodzą wszelkie sposoby ogrzewania, a szczególnie zastosowanie szpalerów. Skutek ten ciepła okazuje się nawet poza zakresem życia, ponieważ owoce w gotowaniu stają się słodkimi. Kwasy zatem zdają się mieć dwójaki wpływ na smak owoców: raz pośrednio, ponieważ sprzyjają wytwarzaniu się pierwiastków cukrowych, drugi raz bezpośrednio, mieszając się z nimi w pewnym stosunku, który wszakże stopniowo zmniejsza się przez napływ pierwiastków alkalicznych, zobojętlających po części kwasy w owocach dojrzających. Jako przykład możemy przytoczyć winogrono; w miarę jak dojrzewa kwas winny, który się w nim obficie znajdował, odbiera potaż związkiem z kłorem, to alkali weszło w owoc, a tworzenie się związku potażu, przypada jednocześnie ze zmniejszaniem się kwasnego smaku, znikającego w końcu prawie zupełnie. Własności przerzyszczone niektóre owoców, przypisać należy obecności soli rozpuszczalnych, nagromadzonych w ich tkankach.

Zmiany, które jakśmy widzieli, zachodzą podczas dojrzewania w stosunkach owocu do atmosfery, a które zależą na stopniowym nabywaniu wody i przybywaniu kwasorodu, tudzież ustaniu parowania wody, zebranej w nasieniu i mogącej przeto brać udział w nowych, tamże odbywających się połączeniach; zgadzają się z wymienionemi powyżej zmianami, zachodzącemi wewnątrz tkanek.

§ 336. Jest jeszcze jeden pierwiastek; o którym nie mówiliśmy dotąd, a który jednakże zdaje się mieć wielkie znaczenie w wielu czynnościach dojrzewania; jest to pierwiastek stawiący tak zwaną galatę roślinną albo kwas pektynowy. Pierw który się tą istotą szczególnie zajmował, robi uwagę, że w owocach jeszcze zielonych, kiedy zjawiska żywotne są w całej swej działalności, a przeto są bardzo ruchome, trudno jest oznaczyć dokładnie ślad istoty młazdżowej, która

ulega ciągłym odmianom, i nie ustala się weale. Jeśli oddzieliwszy tę istotę wystawimy ją na działanie kwasów, otrzymamy związek rozpuszczalny w wodzie (w której się wprzód nie rozpuszczał) i złożony z 24 atomów węgla, 34 wodoru, 22 kwasorodu i 1 wody: jestto *pektyna*, istota owa gumo-galaretowata, którą niektóre owoce, jak gruszki, jabłka, porzeczki, maliny i t. d., zawierają w wielkiej ilości. Pektyna w zetknięciu z białkiem, zmienia płynną swę, nie zmieniając składu i przechodzi w *kwas pektynowy*, nierozpuszczalny w wodzie, lecz wysysający takową i zamieniający się w galaretę. Jestto ciało izomeryczne z pektyną, od której różni się tylko pozbyciem 1 atomu wody (posiada bowiem 2 atomy zamiast 1). Rozumie się że przemiany te następują same przez się w owocach; że istota młodziwa staje się pod wpływem kwasów także wytworzonych pektyną; zaś pektyna staje się kwasem pektynowym pod wpływem białka, które się tam również znajduje. Sposoby przyrządzenia galaret roślinnych, zgadzają się z powyższemi pojęciami.

§ 537. Obfitość skrobi w owocach, zależy prawie zawsze od znacznego rozwijania się jej w nasionach, dlatego odłączwszy takowe od nasienka, skrobią zniknie a przynajmniej ukaże się daleko skąpiej. Według opisów jednakże ma się znajdować w znacznej ilości w bananie, a osobliwie w owocach chlebowcu, ale to właśnie w odmianach, których mięswo rozwija się kosztem płonących nasion.

§ 538. W niewielu owocach, nasienko zawiera dosyć dużo oleju. Nie ma potrzeby przytaczać za przykład oliwek. Olej tworzy się wewnątrz komórek, podobnie jak olejek lotny, które się daleko częściej znajdują w nasienkach, niż w owocu w nasienkach roślin, których liście zawierają je także. Lecz w jednych jak w drugich (§ 251) olejki wydzielają i zbierają się w komórkach odrębnego kształtu, rozmaicie ułożonych, słowem w gruczołkach pecherzykowatych. Pod tym względem nasienko pomarańczy, cytryny, ruty, dytmu, i t. d., dadzą się porównać z liśćmi tychże roślin. Widzimy iż w owocach wymienionych, nasienko jest mało mięsiste, a nawet liściowate.

§ 539. Jak oznaczyć dokładnie czas dojrzałości nasienka? W nasienkach liściowatych lub pękających dojrzałość odpowiada dosyć dokładnie czasowi bezpośrednio poprzedzającemu pęknięcie; lecz w nasienkach mięsistych, oznaczenie to jest

daleko mniej pewne, ponieważ każdy dzień sprowadza nowe zmiany w składzie owocu, i takowy nie przechodzi w stan zadanej równowagi, w którejby związki niestoczone utrzymywały się menaruszenie przez pewien przeciąg czasu. Pod względem użytku owoców, i co do owoców jadalnych, zgodzono się na to, aby dojrzałośćą nazywać chwilę, w której połączenia różnych pierwiastków, słodkich, kwaśnych i innych, dają smak najprzyjemniejszy, a po której takowy pogorsza się tylko. Lecz w różnych owocach to maximum nie odpowiada widocznie temu samemu stopniowi, ponieważ np. gruszką uleżała jest jeszcze jadalną, lubo straciła większą część swych własności, jabłko w tym stanie jest już nagiętem; niesplik zaś przeciwnie jest wtedy najzdolniejszym do jedzenia.

§ 539 *bis*. Cożkolwiek bądź w owocach odbywa się to, cośmy widzieli w innych tkankach obumierających (§ 308), to jest że palenie się pędzse lub powolniejsze, powstające przez łączenie się kwasorodu powietrza z węglem rośliny, spowodowuje wywilyzowanie się kwasu węglowego, a niekiedy innych gazów węglowych i wody, tudzież zjawiska kisielenia lub gnicia. Nasienne nieknie i rozpuszcza się, a nasienie, które nie ucieleści wcale w tym rozkładzie, zyskuje na tej atmosferze złożonej z kwasu węglowego i wody, i nakoniec znajduje się wolnem, pozbawionem okryw wiążących je w owoce.

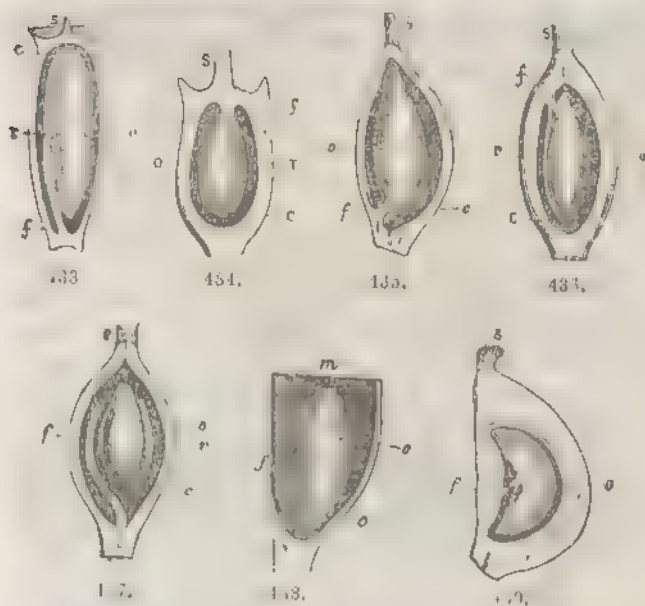
Z A Ł A Ż E K I N A S I E N I E.

§ 540. Zastanawiając się nad zawiązkiem, mieliśmy już często sposobność mówienia o ciałkach zawartych w jego wnętrzu a które noszą imię *zależków* albo *fajek* (ovula), z przyczyny podobieństwa ich z jajami zwierząt, ponieważ równie jak te, wksztalając się do pewnego stopnia zostając w połączeniu z rośliną macierzystą; później oddzielają się od niej i rozwijają w roślinę podobną do tej, od której wzięły początek. Widzieliśmy iż one siedzą na pewnych miejscach ścian wnętrza zawiązkowego, czyli komory, i że na tych miejscach ścian wnętrza zawiązkowego, czyli komory, i że na tych miejscach daje się spostrzedz szczególną odmianę tkanki ściennej, ułatwiającą przesięto żywności od nasady zawiązka, aż we wnętrze zależków. Układ ten żywiący składa się zwykle z malej wiązki

cewek, otoczonej podłużnymi komórkami; wszystko to okrywają zwykle komórki krótsze i podobiejsze do reszty miękiszu ścian zawiązkowych. Zład powstaje wydłużonością malej lub bardziej znaczna, nazwana *łożyskiem* jeśli odpowiada jednemu tylko zalążkowi, a *łożyszczyną* jeśli odpowiada ogółowi wielu zalążków. Zalążek albo wychodzi bezpośrednio z łożyska, i jest bezsznureczkowy, albo też łączy się z nią przedłużeniem, najczęściej wązkiem, które posiada też samą budowę i nazywa się *sznureczkiem*. Miejsce mniej więcej rozległe, na którym sznureczek zrosnięty jest z zalążkiem, otrzymało imię *znaczka* (hilum), a dawnie, pepka. Określimy wkrótce, że na powierzchni zalążka znajduje się wiele innych zewnętrznych punktów, które stoją w związku z częściami wewnętrznymi, a których przeto znajomość jest ważną.

§ 541. Nasamprzód wypada oznaczyć położenie zalążków względem komory w której są zawarte. Zaczniemy od przypadku najprostszego, to jest takiego, w którym komora zawiera jeden tylko zalążek (*komora jedno-zalążkowa*); przypuśćmy zarazem, iż tenże posiada kształt swój najpospolitszy, kształt jajowaty, mniej więcej podłużny, i jest przytwierdzony na sznureczku dość krótkim, zachowującym prawie ten sam kierunek, co i zalążek. Łożysko może przypadać na samym spodzie komory, a sznureczek wraz z zalążkiem może się wznosić w kierunku prawie pionowym (fig. 433); wtedy zalążek nazywa się *wzniesionym* (ov. erectum). Kiedy przeciwnie łożysko znajduje się u wierzchołka komory, a sznureczek i zalążek zwieszony jest w wydrążenie, wtedy ten ostatni zowie się *przewróconym* (o. inversum) [fig. 434]. Najczęściej, jakśmy powiedzieli, łożysko znajduje się na boku komory i odpowiada albo nerwowi grzbietowemu tejże, albo co zwykłej nerwowi brzusznej; jeśli przypada w górze, zalążek jest *zaczepiony* (o. appensum; fig. 436, pendulum); jeśli u dołu, zalążek jest *wstępujący* (ascendens, fig. 435); jeśli ku środkowi, zalążek może się zwracać końcem albo w górę albo na dół, a podług tego, dodaje mu się jeden z powyższych przymiotników. W niektórych razach bliżej kierunku także położony, i oznaczony też bywa tym przymiotnikiem.

§ 542. Niekiedy, lubo dość rzadko, sznureczek bardzo długi idzie w stronę wcale przeciwną jak zalążek; podnosi się bowiem z dołu do góry, zalążek zaś przyczepiony na jego



433—436. Owoski różnych kwiatów przecięte wp. H. z d. a. pokazania rozmaitych kierunków zalążka w nich zawartego. — f Sznurczek — s Szówek — o Osadka. — s Spód szyki.

438. Owoczek storczyku o zalążku wstecznym, wzniesionym.

439. — — — — — (H.) o zalążku przewróconym, wstecznym.

435. — — — — — (L.) o zalążku wstępującym, prostym.

436. — — — — — wawrzynku wilczegolyka (*Daphne mezereum*) o zalążku zawieszonym, wstecznym.

437—438. Owoski z zalążkiem zwróconym w stronę przeciwną Główny z

439. Owoczek z *Statice armeria* o zalążku zwieszonym z końca sznurczka wzniesionego.

438. Owoczek z *Zygophyllum* o zalążku wstępującym z końca sznurczka zwróconym w stronę przeciwną.

437. Owoczek z *Muniperia canadense* o zalążku skrzywionym.

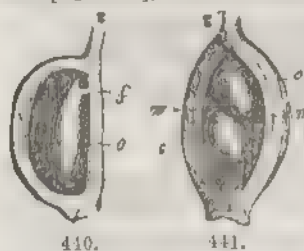
końcem zawieszają się z góry na dół (np. w zawciągach; flg. 437), albo też przeciwnie, sznureczek zwiesza się w dół, zalążek zaś zwraca koniec swój w górę (jak w większej leźbie galunkow parolistniku; flg. 438). Zwykle oznacza się podwojną tę okoliczność krótkim wyrażeniem, mówiąc: że zalążek jest zawieszony na wzniesionym sznureczku, lub wstępujący, względem sznureczka zwieszonoego (*ovulum funiculo erecto appensum, e pendulo ascendens*).

§ 542 bis. Niejakie zawiśnięcie powstać może, jeśli zalążek zamiast być prostym, zakrzywia się na sobie samym. Kiedy zakrzywienie jest niewielkie, nie zwraca się na uwagę, i oznacza się kierunek zalążka, jak gdyby on był prostym. Kiedy zaś zakrzywienie jest bardzo znaczne, tak, że dwie kończyny zalążka zbliżają się do siebie i zwrócone są ku jednemu punktowi komory (flg. 439), oznaczamy takowe ukształcenie, dodając przymiotnik *krzywy* (*curvatus*; od *καμπτος*, skrzywiony, *τροπος*, kształt).

§ 543. Weźmy teraz przypadek nieco bardziej złożony, kiedy w jednej komorze znajdują się dwa zalążki (*komora dwuzalążkowa*). Takowe mogą albo być osadzone jeden obok drugiego i mieć jeden kierunek, a wtedy zowemy je *obok siebie* (*ov. juxta posita*), lub *obocznemi* (*collateralia*) [flg. 440]; albo, co rzadziej, mieć kierunek przeciwny, tak, że na przykład jeden z nich będzie zwieszonym, drugi wstępującym (jak w niektórych tawuflach [*Spiraea*] w kasztanie gorzkim [flg. 441]). Mogą być także osadzone na różnych wysokościach, tak, iż jeden przypada

ponad drugim (*ovula superposita*), a w takim razie najczęściej zachowują jednakowy kierunek.

Takie same stosunki zachodzą pomiędzy zalążkami umieszczonemi po trzy w jednej komorze, i przytwierdzonemi bądź w różnych wysokościach, bądź w wy-

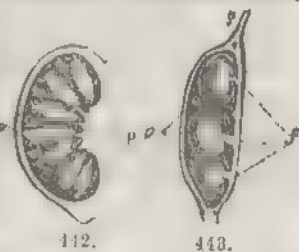


440. Owocek jednej z rzosowatych (*Nuttallia cerasifolia*) o dwóch złazkach bocznych zawieszonych. (Tęskni się, że tenże znaczek)

441. Komora z zalazkami jedynego z kasztanowców (*Aesculus hybrida*), otworzona, dla pokazania dwoch zalazkow osadzonych w jedne, wy-

sokości jednakowej. W ostatnim tym przypadku zalążki przybierają rozmaity kierunek; jeden idzie w górę, drugi na dół, trzeci zachowuje położenie pośrednie, pierwszy jest występującym, drugi zwieszonym, trzeci poziomym. Zawisło to prawie koniecznie od przestrzeni zostawionej ich rozwijaniu się, kiedy łożysko znajduje się prawie w połowie wysokości komory.

§ 543 *bis*. Kierunek zalążków staje się coraz mniej stałym w miarę, im ich się więcej w jednej komorze znajduje (komora wielo-zalążkowa), tudzież im na mniejszej przestrzeni są osadzone; oczywiście bowiem jest rzeczą, iż równie jak w przypadku poprzedzającym, a nawet tem bardziej jeszcze, rozwijając się one muszą według przestrzeni jaka im jest zostawiona: to jest niższe z góry na dół, wyższe z dołu do góry, średnie zaś w kierunkach pośrednich (fig. 442). Częstokroć wtedy ciskają się jedne na drugie i zawadzają sobie wzajemnie w rozwijaniu, nabywają powierzchnię kątowatą i z jajowatych stają się wielościennymi. Lecz jeśli komora jest podłużna, a zalążki leżą ponad sobą (jak np. w strąkowych lub krzyżowych, fig. 443), wtedy nie zawadzają sobie wzajemnie i wszystkie zwykle przybierają jeden kierunek.



§ 544. We wszystkich tych przypadkach używamy powyżej wymienionych wyrazów na oznaczenie kierunków, które, jak widzimy, zależą po większej części od kształtu komór i położenia łożysk. Podług tego jak znaczek leży u góry lub u dołu zalążka, ten ostatni będzie wstępującym lub zwieszonym.

Tym jednak sposobem poznaliśmy tylko położenie zalążka względem komory, która go zawiera, a i w tem mogą się nasłuchiwać niejako trudności: np. jeżeli znaczek przypada ku

lecz skierowanych w strony przeciwe. — m Okienko, które wskazuje wierzchołek zalążków. Zwrócić uwagę na znaczenie głosek jak na figurach poprzedzających.

442. Komora zawierająca z *Peganum harmala* o wielu zalążkach osadzonych na łożysku wystającym i skierowanych w różne strony.

443. Owoczek jak u strąkowych (*Ononis rotundifolia*) o wielu zalążkach nad sobą leżących i skierowanych.

środkowi załążka, a nie na jednej z jego kończyn. Postępowaliśmy z daleko większą pewnością, gdybyśmy w każdym przypadku mogli za pomocą zmian stałych, rozpoznać w załążku spód i wierzchołek, a przez oznaczenie tych dwóch punktów dojść do oznaczenia bezwzględnego jego kierunku. Postrzegacie zaś może nam odkryć owe dwa punkta: poznajemy je, rozbiierając głębiej budowę załążka, któryśmy dotąd w ogólności tylko brali pod uwagę, w stosunku jego do innych części, a nie pod względem części, które go same składają. Najlepszym sposobem postępowania przy tem badaniu, jest śledzić rozwijanie się załążka, od czasu w którym takowy się ukaże, aż do chwili w której dojdzie zupełnego swego wykształcenia.

§ 515. Jemioła dostarcza nam przykładu, w którym załazek przedstawia najwyższy stopień prostoty. Ukazuje on się na drie komory w postaci naley brodawczki, złożonej z komorek jednokształtnych; lastypnie przedliza się w brylkę jajowatą, która powoli grubieje, zawsze jeszcze złożona z tkanek jednokształtnych. O pewnym czasie, brylka ta wydrąży się w środku (fig. 445, c); a nakoniec po odbytem zapłodnieniu spostrzegamy u góry wydrążenia wystające nowe ciało, zwieszane na nitce, utworzonej przez połączenie się wielu komorek. Ciało to, którego zarys coraz bardziej się wykształca jest wątkiem nowej roślinki, zarodkiem. Całość brylki komorkowej (fig. 444, 445, a), która w podobnych przypadkach sama



444.



445.

stanowi załazek, nazwano *jądrem załążka* (*nucleus*); *wieszadłem* (*suspensor*) zaś nitczkę, która zarodek przytwierdza do wierzchołka załążka. Wydrążenie, jakie się utworzyło wewnątrz jądra, można nazwać *zarodkowiem*.

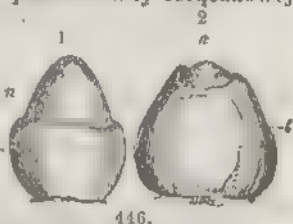
§ 516. W innych roślinach, przed ukazaniem się zarodka wydrążenie wewnętrzne wysieła się błoną zazwyczaj pojedynczą jakby woreczkiem, który poczynając od wierzchołka, ściąga się powoli aż do spodu; dwoma końcami swemi zrasta

444. Załazek jemioły, cały.

445. Tenże, przecięty, dla pokazania wydrążenia zarodkowego c i całej reszty n ciała utworzonego z tkanki jednokształtnej i stanowiącego przeto jądro bez powłoczek.

się z tkanką otaczającą, wreszcie zaś swej powierzchni słabo tylko, lub prawie nieznacznie z nią jest spojony; jest to *woreczek zarodkowy* (*sacculus embryonalis*). Niekiedy nie dochodzi on do samego spodu jądra, lub rozciąga się tamże tylko za pomocą szeregu kilku przypadkowych komórek, połączonych z sobą końcami.

§ 517. (zobacz daleko, jądro nie leży nagie w komorze zawieszka, lecz przyodziwa się okrywą zewnętrzną. Okrywa ta ukazuje się później od jądra w postaci małej obrączkowej wypukłości, otaczającej jego spód (fig. 446, 1, 2). Wypukłość owa wydłuża się powoli w pochwę ponad którą wystaje jeszcze czas niejaki wierzchołek jądra (fig. 446, 2, 3), lecz która w końcu okrywa łukowe zupełnie nakształt woreczka. Otwór górny tego woreczka zwęża się w tym



samym stosunku i staje się wreszcie małą tylko dziurką, odpowiadającą zawsze wierzchołkowi jądra, nazwaną *okienkiem* (meropyle; od *μερος*, mały, część, drzwi). Wszystkie te zmiany dają się dosyć łatwo śledzić na zalątku orzecha włoskiego.

§ 518. Jednakże pospoliciej jeszcze tworzy się druga okrywa, a wtedy, ponad pierwszą wypukłością daje się widzieć druga, która wzrasta podobnie jak pierwsza i w jednym z nią czasie, tak, iż jądro otoczone jest dwiema pochewkami, śledzącemi jedna w drugiej, z których wewnętrzna przewyższa czas niejaki zewnętrzną (fig. 447, 3); ta jednakże ostatnia, częstokroć w końcu wyrównywa jej, a nawet z kolei ją przewyższa. Jest obte okrywają całkowicie jądro, ponad temże daje się także widzieć okienko, utworzone w tym razie przez dwa otworki; jeden z nich, *ex*, odpowiada powłoce zewnętrznej i nazwany został przez Mirbela *otworkiem zewnętrznym* (*exostoma*, od *εξω*, zewnątrz; *στωμα*, usta, otwór), drugi, *ed*, odpowiada powłoce wewnętrznej i nazwany został przez tegoż

446. Zalątek orzecha (*Juglans regia*). — 1 Powłoczka pierwsza. 2 Jądro. — 1. Okres pierwszy, w którym powłoczka okrywa tylko spód jądra. 2. Okres drugi, w którym jądro prawie całkowicie jest okryte.

otworkiem wewnętrznym (endostoma; od *εὐθρον*, wewnątrz). Dwa te otworki mogą sobie dokładnie odpowiadać i tworzyć



447.

przeto mały przewód, lub też nie odpowiadać sobie, jeśli jedna z dwóch powłoczek przechodzi mniej więcej drugą.

§ 549. Zalążek zatem zupełny, składa się z jądra komórkowego, posiadającego wewnątrz wydrążenie, wysłane woreczkiem zarodkowym, okrytego od zewnątrz dwoma innymi woreczkami czyli powłózkami, wewnętrzną i zewnętrzną, które zrósnięte są z nim u spodu tylko, na przeciwną zaś kończynę są wpół-otwarte. Utkanie ich jest komórkowe; potrzeba, że ich komórki ułożone są na grubość we dwa rzędy, tudzież że komórki powłoki wewnętrznej posiadają zazwyczaj też samą postać co komórki tworzące nakszałi naskórka zewnętrzną warstwę jądra: ztąd niektórzy wnieśli, że powłoczka ta powstaje z zagięta jądra.

§ 550. Różne te części otrzymały różne nazwiska. R. Brown, który pierwszy z pisarzy nowoczesnych dokładnie wyjaśnił całą tę budowę, nazywa powłoki: *testa* (skórka), *membrana interna* (błona wewnętrzna); jądro, *nucleus* woreczek zarodkowy: *amnios* (wodobłonka). U Ad. Brogniarta, jądro (*amygdalu*) otoczone jest *skorką* (*testa*); *obłoczką* (*legmen*). Niektórzy z pomiędzy dawniejszych botaników badali należyście zalążek, ponieważ już w dawnych pismach Malpighiego i Grewa, znajdujemy wcale rzetelne wiadomości dotyczące się jego

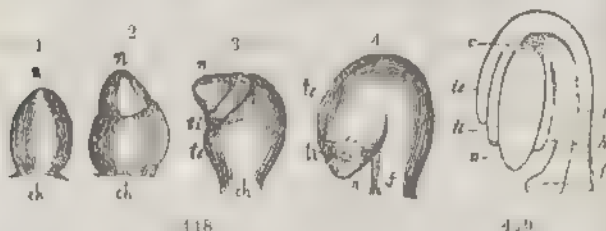
447. Zalążek z *Polygnum cynosum* w różnych okresach. — *n* Jądro. — *ti* Powłoczka zewnętrzna. — *ti* Powłoczka wewnętrzna. — *ca* Otworki wewnętrzny — *ca* Otworki zewnętrzny. — 1 Pierwszy okres, który jeszcze nie uleży. 2. Drugi okres, jądro okryte a spodu powłózką wewnętrzną jeszcze samodzielną. — 3. Trzeci okres, obiedwie powłoczki tworzą podwójną pochwę, ponad wierzchołkiem której wystaje jeszcze.

budowy: lecz pisarze ci brali zawsze za jedno obiedwie okrywy zewnętrzne. Mirbel, któremu winniśmy najdokładniejsze prace, w niekniętej przed nim historii rozwija się, radzi nazywać wszystkie te woreczki, tkwiące jedne w drugich, podług porządku w jakby leżą idąc od zewnątrz ku wewnątrz *powłóczką pierwszą, drugą, trzecią* czyli jądrem, *czwartą, piątą*. Ostatnia jest woreczkiem zarodkowym. Powłóczka czwarta jest warstwą tworzącą się niekiedy około woreczka zarodkowego, później od niego; istnienie jej zdaje się być rzadkiem i czasowem tylko, tak iż większa część pisarzy nie wspomina wcale o niej. Jeszcze inne nazwiska były podawane na oznaczenie wymienionych powłók. Tu używać będziemy imion które nam służyły w powyższem wyszczególnieniu, to jest powłóczki pojedynczej lub podwójnej, z których jedna zewnętrzna, druga wewnętrzna; jądra i woreczka zarodkowego.

§ 351. W zalążku opisanym przez nas, miejsce, na którym jądro łączy się ku środkowi z łożyskiem, ku zewnątrz zaś z własnemi powłóczkami, zajęte jest przez tkankę odrębną, zbliżoną i zazwyczaj ciemniejszej barwy od reszty; utworzoną częstokroć z komurek wydłużonych, przycisniętych równolegle jedne do drugich; tu to kończy się rozpościerając się wiązka włókno-naczynna idąca od łożyska i przeznaczona do żywienia zalążka. Tkanina ta tworzy krążek dość wyraźnie odgraniczony, któremu nadano nazwisko *osadki* (chalaza). Jasną jest rzeczą, że osadka odpowiada tu dokładnie znaczkowi, to jest miejscu, w którym wiązka idąca od ścian zawłazka, przyczepia się do ścian zalążka. Jeśli ten ostatni rozwija się jednokrotnie w całym swym obwodzie, wymienione tu punkta: znaczek wraz z osadką i okienko leżące na przeciwnych końcach zalążka, zachowują swoje pierwotne stosunki; zalążek taki jest *prosty*, czyli według wyrazownictwa Mirbela *hectrotropny* (ov. orthotropum; od *ὀρθος*, prosty).

Lecz bardzo często się zdarza, że rozwijające się nie jest ze wszystkich stron równe; że na jednej z nich jest bardzo wydatnem, na przeciwnej zaś prawie wcale nie postępuje. Dlatego wierzchołek zalążka obrocony wraz z okienkiem swem w górę, kieruje się na bok (fig. 448, 3 n), następnie nieco później ku zewnątrz, a na koniec całkiem na doł (4 n), zrobiwszy tym sposobem poł obrotu. Osadka też idąc z powłóczkami

które się rozciągają i zachowując stosunek swój względem okienka, odbywa podobny obrot, lecz w kierunku przeciwnym. Idzie bowiem z dołu do góry; tak, że coraz więcej oddala się od znaczka, do którego przeciwnie okienko zbliża się coraz



448

449

bardziej. Można rzec wtedy iż zalążek jest *wsteczny*, czyli podług Mirbela, *wsteczno-zwrotny* (o. anatropum od *ἀνα-στρεφω*, przewroć). Włazka naczynna koczująca się przy osadce, towarzyszy tejże w obrocie przedłużając się, a przedłużenie takowe, tworzy wewnątrz powłoczek (w powłoczce zewnętrznej jeśli ich jest dwie) mały sznurek albo włazeczkę, która idąc od znaczka, kończy się przy osadce i nazywana została *szeewkiem* (raphe; *ῥάφή*, linia podobna do szwu).

§ 552. Inneśi razy zalążek rozwijając się zakrzywla, lub zagina się na sobie samym, tak, że połowa jego wyższa zwraca się w stronę prawie przeciwną względem połowy niższej, a wierzchołek jego ustrojowy, czyli okienko, zbliża się jak w poprzedzającym razie do znaczka. W takim *skrzyżtowanym* zalążku, albo obadwa boki rozwijają się prawie jednakowo (zalążek *zgięty*; v. *campitropum*, Schleiden: od *καμπύλω*,

448. Różne okresy rozwinięcia zalążka jaskółczego ziela (*Chelidonium majus*). — *a* Znaczek. — *ch* Osadka. — *f* Sznuerek. — *r* Szewek. — *n* Jądro. — *ed* Powłoczka zewnętrzna. — *ed* Powłoczka wewnętrzna. — *ed* Otworek zewnętrzny. — *ed* Otworek wewnętrzny. — 1. Pierwszy okres; jądro jeszcze małe. — 2. Drugi okres; jądro pokryte u spodu powłoczką wewnętrzną. — 3. Trzeci okres; powłoczka zewnętrzna rozwinęła się już i pokryła spód wewnętrzną. Zalążek w skutek silniejszego rozwinięcia się jedni boki, zwraca się przeciwko sobie, a wierzchołek jego skierowany jest na bok. — 4. Czwarty okres; zalążek zawrócił się zupełnie, wierzchołek jego skierowany jest ku dołowi. — 449. Ten sam zalążek przecięty wzdłuż, dla pokazania stosunku różnych jego części.

zakrzywiający się); albo też bok zewnętrzny rozwija się daleko bardziej niż wewnętrzny (zal. krzywo-sirotny; ov. campulotropom; fig. 450), a wtedy osadka *c* zostaje nieco oddaloną na zewnątrz od znaczkę, który się znajduje



450.

między nią a okienkiem; wszystkie te trzy punkta są tu bardzo zbliżone do siebie i zwrócone w jedną stronę. (Zestokroć się zdarza, iż dwie powierzchnie odpowiadające wklęsłości skrzywienia, stykają a nawet zrastają się z sobą.

§ 553. Wydrążenie zalążka jest krzywe, skoro tenże jest skrzywiony, proste zaś jest on jest prosty lub wsteczny. Końce jądra odpowiada zazwyczaj ciągle okienku, ponieważ rozwijanie się jego postępuje zarówno z rozwijaniem się okryw. I rzec jasną jest rzeczą, że jeśli dwa te rozwijania się były nierówne, i odpowiedniość owa przestałaby być dokładną, co się też zdarza niekiedy, lubo rzadko, i to dopiero po odbytem zapłodnieniu.

§ 554. Widzimy, iż dla bezwzględnego kierunku zalążka, potrzebujemy rozróżnić trzy punkta, znaczkę, osadkę, którą uważać można za podstawę ustrojową zalążka, i okienko, które uważać można za jego koniec. Dwa pierwsze dają się zazwyczaj tem wyraźniej postrzedz, im starszym jest zalązek; trzeci przeciwnie zanika się coraz bardziej. Dlatego też bardzo potrzebnem jest wysledzenie jego położenia, od którego, jak zobaczymy, zależy położenie zarodka; a jego znaczenie fizjologiczne jest niezmiernie ważnem, ponieważ przez ten właśnie otwór łagiewka przybysz w skroś tkanki przewodzącej szyjki, aż do wnętrza zawiązka, może się wciągnąć aż w sam zalązek, i wejść w bezpośredni związek z jądrem.

§ 555. Niekiedy ukazuje się na ścianach komory, ponad zalązkiem, mała, mięsista nabrzmiałość, która o pewnym czasie wieniec niejako jego wierzchołek, a nawet wleśka się małym

450. Znaczek skrzywiony luku — 1. Cały, — 2. Przecięty w poprzek. — Znaczenie górnok jak na figurach poprzedzających.

kończystem w okienko i stoi bez wątplenia w związku z zapłodnieniem. Taki jest początek niektórych *przyprostkow* (*carunculae*), jakie się później na pewnych nasionach spostrzegają dają.

§ 556. Innym razem początek ich jest wcale odmienny, sam bowiem sznureczek nabrzmiewa bezpośrednio przy nasieniu, tworząc tym sposobem małą wydatność na jego powierzchni. Rozszerzenie takowe, może się wcale inaczey rozwinać, i rozciągając się na powierzchni zalążka, okryć go inleję wlecey zupełnie, stanowiąc tym sposobem *osnowkę* (*arillus*). Osnówka



zaczęła się, jak w przypadkach poprzedzających, nabrzmięłością sznureczka, która się powoli rozposzcza w rodzaj czapeczki (fig. 451, 1. *a*), a następnie w woreczek okrywający część lub całość zalążka (2, 3, 4, *a*), i inleję wlecey lekko z nim spojeny, szerzej lub wężej na drugiej swęj kończyntie otwarty, czasami zaś całkowicie nawet zamknięty (jak w grzybiennu). Rozwijanie się zatem osnowki, które łatwo śledzić można na trzmielunie (fig. 451), odbywa się w podobny sposób, jak w innych powłoczkach, jednakże okrywa ta łatwo się daje odróżnić, ponieważ niewtłko, że się tworzy później od innych, nie tylko, że poczyna się zawsze od *znączku*, a przeżo częstokroć zwraca się w stronę przeciwną od takich, jako wychodzących

451. Rozwijanie się osnowki z okolo zalążka o trzmieliny (*Eronymus europaeus*), w czterech kolejnych okresach 1, 2, 3, 4. W 4ym osnówka posadnęta została wpochniz dla pokazania stosunku jej do zalążka, który całkowicie odziewa

od osadki, ale nado odznacza się swem utkaniem i całą postacią. Często jest mięsistą, posiada mniej więcej świetną barwę, brzegi jej bywają kształtne wystrzępione (jak w rodzaju *Uranis*, w niektórych gatunkach *Hedychium*); w muszkatowcu jest poprzedzająca i stanowi tak uazwany kwiat muszkatotowy.

§ 556 bis. Widzieliśmy, że łagiewki wypuszczone przez zatrzymane na znamieniu ziarna pyłko, przedłużają się wskroś przestworów tkanki przewodzej, która wysięła kanał szczył, i wchodzi tym sposobem aż wewnątrz komory tuż przy łóży-skach; że tam napotyka ją załączki, które im przedstawiają otwórki swych okienek, że łagiewki wiskają się w takowe, i że po otworzeniu się tym sposobem związku pomiędzy konieczną łagiewki z jednej, a konieczną jądra z drugiej strony, ukazuje się wkrótce w wierzchu wydrążenia tegoż jądra, nowe ciało, — zarodek. Jednakże zdarzyć się może dość często, że związek ten nie przychodzi do skutku, że załączki nie otrzymują łagiewek, a wtedy zatrzymują się w dalszym rozwinięciu, płonąc; i dlatego częstokroć pomiędzy załączek jednej komory niektóre tylko dojrzejają, kiedy załączki są bezne, płonące pewnej ich części jest rzeczą dość zwyczajną. Nierzadko nawet zdarza się, że wszystkie załączki komory nie będą upłodnione, a w takim razie takowa zamrożona zostaje stopniowo i znika mniej więcej zupełnie. Inne przeciwnie komory i załączki upłodnione rosną, i to tem silniej, jeszcze, ponieważ uzyskują z soków, któreby zostały zużyte przez ową komorę i płonne załączki.

§ 557. **Nasienie.** — Obaczmy teraz kolejne zmiany, jakie się spostrzedz dają w załączkach zapłodnionych przybierających nazwę nasion (*semina*). Przypuszczamy tu załączek jak można najzupełniejszy, to jest jądro podwójone wewnątrz przez woreczek zarodkowy i odziane zewnątrz podwójną powłóczką. Niekiedy wszystkie te jedne w drugich leżące woreczki trwają i rosną razem, jedne mniej, drugie bardziej, tak, iż je znajdujemy w nasieniu dojrzałym (fig. 452). Cz. stę jednakże odne zaciera się powoli i ulega w końcu, inne zaś przeciwnie, rozwija się znacznie w swych wymiarach. Tak, najpospoliej obie powłóczki zlewają się w jedną, bądź, że ściślej zstają się z sobą, bądź, że jedna z nich, najczęściej wewnętrzna, cieleczka i zostaje zamrożoną. Dose także częstym przypad-

kiem jest zużycie jądra, partego na zewnątrz przez woreczek zarodkowy i przez nowe ciało, które takowy wypełnia, powiększając się ciągle. Odpychane tym sposobem jądro, może cięcej się rozciągając się w postaci błony; może także, czyli to, że się spot i łączy z powłózkami, czyli też, że zostaje zupełnie wessanem, pozostawia o pewnym czasie, słabe tylko ślady swój poprzedniej bytności, lub nawet nie pozostawia wcale takowych. Co się tyczy woreczka zarodkowego, ten najczęściej utrzymuje się, lecz zmienia swoje przyrodzenie; śluzówka bowiem komorkowa ustraja się na powłóczki jego wewnętrznej, jakby na wzorze, a wtedy mamy woreczek utworzony, nie już z jednej komórki, lecz z warstwy komórek połączonych z sobą. Dlatego to znajdujemy w dojrziałem nasieniu powłóczki zarodka zmniejszone najczęściej do dwóch, zamiast pierwotnych czterech: jedna, zewnętrzna, obejmuje dwie powłóczki zalążka złane w jedno; druga wewnętrzna, której pochodzenie jest różne, ponieważ może powstawać albo ze zrośniętego jądra, albo z woreczka zarodkowego, albo też z obwodu złanych w jedno, albo nakolec, w niektórych razach, także z powłóczki wewnętrznej, która się nie zrosła z zewnętrzną. W nasionach, których całe to rozwijanie się nie było najściślej śledzone, niepodobna prawie powiedzieć, której części zalążka odpowiadają okrywy, jakie mamy przed oczyma, które z łanych zostały wessane lub zamrożone, które z nich zrosły i zlały się w jedno. Wtedy więc musimy przestać na opisanie istotnego stanu rzeczy, to jest, jakiesiny to właściwie powiedzieć, obecność dwóch najpospolitej okryw; zewnętrznej z nich dajemy zwykle imię *skorki* (testa); wewnętrznej zaś imię błony wewnętrznej (*membr. interna*).

§ 558. Lecz inne jeszcze zmiany zachodzą w tym samym czasie wewnątrz wzrastającego zalążka. Po okazaniu się zarodka, woreczek zarodkowy, napętnia się płynem śluzowatym, który zazwyczaj wkrótce ustraja się w tkankę komorkową, zrazu miękką i wietną. Ustrajanie się to postępuje od zewnątrz ku wewnątrz; komórki z początku miękkie i pływające, osiadają wkrótce na ścianach woreczka, potem inne osadzają się na tej warstwie, która tym sposobem coraz bardziej grubieje. Podobne wytwarzanie się może mieć miejsce zewnątrz woreczka zarodkowego, a przeto w woreczku który stanowi jądro, i który grubieje w skutek uistaczania się komórek. Przypadek ten jest

wprost przeciwny owemu, w którym jądro znikało odpychane, i stopniowo wysysane.

§ 559. Soki rzeczone, zrazu wpolpłymne, następnie ustrojone w tkankę jednociągłą, przeznaczone są do żywienia młodego zarodka, który też powiększając się nie przestaje (flg. 474); nierzaz wysysa on je załam tkanka stwardnieje, a wzrastając ciągle, zajmuje prawie całe wnętrze nasienia i wypełnia takowe, pokrytym będąc bezpośrednio przez powyżej opisaną powłokę.

§ 560. Innym razem zajmuje daleko mniej miejsca, resztę zaś wypełnia owa tkanka, utworzona na ostatku, bądź to w jądrze, bądź, co częściej, w woreczku zarodkowym, bądź nakolnier w obudwie zarazem (flg. 452). Tkanka ta, składająca wtedy bryłkę zbitą, której nadano imię *bielma* (*perispermium*). Richard nazywał ją *endospermium*, a przed nim Gartner białkiem (*albumen*). Ostatnia ta nazwa zasadzała się na porównaniu zalążka z jajem ptaków; porównanie które luho w niektórych punktach niewłaściwe, jest jednakże dość dogodnie dla pojęcia tej budowy. Ważny w istocie, że w jajach, młode zwierzątko, rozwijające się na jednym z punktów powierzchni żółtka, wysysa takowe jako pożywienie; następnie wysysa i białko, które tamto otacza, a zamknięte jest skorupką, którą podwaja błona. Łatwo było porównać ze zwierzątkiem ten zarodek, czyli młodą roślinkę, położoną podobnie wewnątrz dwóch środkówowych składów rozmaitych nagromadzonych istot, z których zewnętrzny znajduje się w jądrze, wewnętrzny w woreczku zarodkowym, i które przeto dają się do stosunków swych porównać z białkiem i żółtkiem; Gartner też posunął porównanie ile można na dalej, dając ostatnie to nazwisko bielma wewnętrznemu, w przypadkach, bardzo zresztą rzadkich, kiedy w dojrzałym nasieniu dwa się ich znajduje.

Taki przypadek widzimy np. w nasionach grzyblenia (flg. 452), gdzie rozwikłacie wszystkich w zalążku istniejących części, odbywa się bardzo wyraznie. Pod cienką osnowką *a*, pokrywającą nasienie, poł skórką i dość grubą i pod cienką błonką *m*, przedstawiającemi obie obłoczki zalążka, znajdujemy dnie ciało mączyste *n*, które wypełnia prawie całe ziarno, lecz którego os zajmuje długa rurka przyczepiona u dołu do plamki, u góry zaś rozszerzona w mały woreczek *se* o ścianach grubych, wewnątrz którego znajduje się zarodek *e*.

Trudno nie poznać w rurce owej woreczka zarodkowego, zgrubiałego w skutek uścisczenia się komórek u wierzchołka jego, tam, gdzie się właśnie kończy zarodek; trudno nie poznać w ciałku mączystym jądra, daleko jeszcze bardziej rozwiniętego.



412.

§ 561. Radzono odróżnić dwa owe składy sięgające odmiennego początku, odmiennymi nazwiskami: radzono nazwać *wnasieniem* (endospermum), ten z nich, który się tworzy w woreczku zarodkowym; *osarodkiem* zaś (perispermum), albo białkiem ten, który powstaje w jądrze. Byłoby to wprawdzie wyborne odróżnienie, gdyby je można było wszędzie wprowadzić; lecz w większość roślin znajomych, nie można było dotąd śledzić rozwijania się ziarna, a nawet co do

tych, które pod okiem naszym rosną, badania podobne wymagające wielkiej wyprawy i długich drobiazgowych postrzeżeń, czynione były na malej tylko liczbie. W stanie więc istotnym nauki, musimy jak to dotychczas czyniono, poprzestać na jednej nazwie *bielma*, której samej przez się używać można w większej części przypadków wątpliwych, a którą, w razach, gdzie początek bielma dostatecznie został zbadany, udokładnić można dodaniem przymiotnika: *wewnętrzne* i *zewewnętrzne*.

§ 562. Według Schleiden'a niektóre z bielm, biorą luny od wszystkich wymienionych początek. Tak w kulastrzeźnie (*Canna*), ciałko jajowate załączka okazuje tylko w wyższej swej połowie wyraźne jądro okryte swą powłoczką. Cała zaś niższa połowa utworzona jest przez bryłkę jednostajną, która zdaje się w całość należeć do osadki. Woreczek zarodkowy ciągnie się powoli od wierzchołka jądra z dołu do góry i zagłębia się w ową bryłkę, która nie przestaje rosnąć i otacza

152 Młode nasiono z *Nymphaea alba* przecięte pionowo. — *f* Sznurerek. — *g* Osadka. — *r* Szewek. — *c* Osłona. — *h* Załączek. — *m* Osadka. — *n* Szewek. — *o* Osadka wewnętrzna. — *a* Bielmo mączyste powstałe z woreczka zarodkowego. — *e* Zarodek.

nakoniec większą część woreczka zarodkowego i samego zarodka, rozwiniętego w jego wnętrzu. Ona to zatem stanowi bielmo, które w tym razie można by nazwać *osadkoceim*. Składa się z komórek, po większej części wydłużonych w małe wałeczki i skierowanych od powłoczek ku powierzchni zarodka.

§ 562 *bis*. Łożkołwiekbądź bielmo różni się co do przyrodzenia i zbitości swej, a przez to dostarcza wygodnych pól do oznaczenia nasion. 1° Komórki jego bywają dość często napelnione ziarenkami skrobi, i wtedy mówimy, że bielmo jest *mączyste* (fig. 453). Temu przyrodzeniu bielma winno wiele nasion, jak np. ziarna zbóż swoje pożywe własności. Sądzono, że odulana ta odpowiada zazwyczaj rozwijaniu się jądra, a zatem bielmu zewnętrznemu. 2° Innym razem komórki te nabierają dość znacznej grubości, zachowując przytem pewną



453.



454.



455.

miękkosć; mówimy wtedy że bielmo jest *mięsiste*. W tymto przypadku wytwarza się miedzy w komórkach olej (np. w rzączniku), a takie bielmo nazywa się *oleistem* (fig. 454). 3° Komórki mogą nabyć wraz z grubością, dość znacznej twardości, zbliżającej się prawie do twardości rogu, bielmo takie zowie się *rogowcem* (np. w daktylu; fig. 455; kawię i kosaccu). Wtedy zwykłe na ciemniakno odkrojonym płateczku, widzieć można bardzo wyraźnie pod drobnowidzem komórki, których

453. Przecięcie małego kawałka bielma kukuruzy. — c Komórki. — f Woreczka skrobi w nich zawartej.

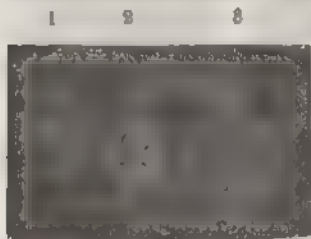
454. Przecięcie bielma z *Croton tiglium*. — c Komórki. — k Kropelki oleju w nich zawarte.

455. Przecięcie bielma daktyla.

wydrążenie jest małe, ściany grube złożone z wielu warstw spółśrodkowych i przerznięte jamkami ułatwiającemi spójnienie jednej komórki z drugą. Roztwór jodu jest bardzo użyteczny przy rozpoznawaniu przyrodzenia bielma. Odkrywa on najmniejsze ślady skrobi nżeczając jej niebieskiej barwy. Istoty zaś saletrorodne, których obecność tak jest pospolitą w nasionach i tak potrzebną w początku rozwijania się tkanki, jod daje poznać w postaci małych bryłek na wpoł zsiadłych, które barwi żółto. Na istotach tych składających wyłącznie prawie zawartość bielma rogowego, nie zbywa i innym jego gatunkom, a w bielmie mączystem towarzyszą one skrobi. To stanowi klój (*klajster*) zbóż.

Jasną jest rzeczą, że znamion tych szukać należy w nasieniu zupełnie dojrzałym. Tworzą się one tylko stopniowo, a w czasie kiedy bielmo zaczęło się ustrajać w zalążku upłodnionym, tkanka komórkowa, która je składa, mogła posiadać niektóre różnice pod względem swych kształtów, lecz nie ukazywała ich ani pod względem grubości swych ścian, ani pod względem istoty utworzonych w ich wnętrzu.

§ 563. **Zarodek.** — Podczas kiedy wszystkie te zmiany odbywają się w okrywach nasienia, zachodzą także zmiany w zarodku, części tegoż najistotniejszej, i względem której wszystkie inne są podrzędne. Obaczmy przeto teraz rozwijanie się



456.

zarodka, poczynając od pierwszego ukazała się jego w chwili upłodnienia, to jest w chwili odpowiadającej zająciu bezpośredniego związku pomiędzy łagiewką a wierzchołkiem jądra. W miejscu odpowiadającym wydrążeniu tego ostatniego, podwojonemu najczęściej woreczkiem zarodkowym, okazuje się pęcherzyk pojedynczy (fig. 156.

1, r), napętniony z początku istotą w polpłynną ziarenkową.

456. Początek rozwijania się zarodka z *Draba verna* — s. Wieszadłko
 e Pęcherzyk zarodkowy s. Zarodek — 1 Pierwszy okres, w którym widac
 sam tylko pęcherzyk zarodkowy — 2. Drugi okres, kiedy wiele komórek
 utworzyło się już w tym pęcherzyku, — 3 Trzeci okres; zarodek jest wyra-
 zniejszy, w skutek utworzenia się skupienia większej liczby komórek.

w której wkrótce tworzy się jedna, później zaś wiele innych komorek (fig. 456, 2, e), zawierających jąderka (§ 21, 327) zazwyczaj bardzo wyraźne. Komórki rzeczone zrastają się zwykle koncami w szereg, którego cała wyższa część stanowi *wieszadełko* (suspensor), niższa zaś kończy na tworzy zarodek, ograniczający się zrazu na jednej komorze, wkrótce zaś złożony z wielu komorek połączonych w małą bryłkę (fig. 256, 3, e). W rozwijaniu tem, pęcherzyk macierzysty czyli zarodkowy prędko znika. Wieszadełko zachowuje częstokroć swą cienkość; innym razem przedlga się i wzmacnia w skutek przybycia nowych komorek; niemniej jednakże znika ono prawie zawsze, skoro zarodek, zawieszony na nim czas niejaki u wierzchołka woreczka, nabędzie pewnej objętości.

§ 564. Opisyaliśmy już (§§ 28, 29) kolejne zmiany, części składające i główne odmiany zarodka. Widzieliśmy, że mała ta bryłka komorkowa, zrazu niepodzielona, ukazuje później pewne ślady podziału, zapowiadającego odszczególnienie się wielu części; że rozróżniamy w niej osi i małe boczne wyrostki, wątek pierwszych liści; że dalej, jeden lub dwa z tych pierwszych liści, które zowemy liścieniami, przedstawiają postać i budowę szczególną, i że podług tego jak liczba liści jest jeden lub kilka, powstaje odłóg pomiędzy roślinami różnica zasadnicza, która w miarę ich rozwijania się, staje się coraz wydawniejszą. Lecz dotąd uważaliśmy zarodek tylko w niezależności od nasienia, a zresztą braliśmy rzecz za nadto ogólnie, dlatego zajęć się tu nim musimy daleko szczegółowiej.

On tworzy się nasamprzód, zwracając się jedną kończyną ku wieszadełku, drugą zaś w stronę przeciwną. Pierwsza z nich wydaje później korzeń, dlatego też i w zarodku nosi imię *korzonczka* (kiełek); druga przedłuż się w łodygę i okryje liśćmi, a zaczyna od wydania liści. Odroznilamy więc kończynę korzonkową i liściową; korzonkowa przechodząc bezpośrednio w wieszadełko, zwrócona jest tem samym ku wierzchołkowi jądra i ku okienku, które jej odpowiada; liściowa będąc wprost przeciwną, skierowaną być musi ku nasadzie jądra. To jest ku osadce. Pierwsze te stosunki pozostają prawie na zawsze, tak, iż oglądając nasiono, dosyć jest znaleźć osadkę i okienko, aby być w stanie oznaczyć z dość wielką pewnością dwie odpowiadające kończyny zarodka, ukrytego jeszcze w powłokach

Uważmy, że kierunek ten zarodka czyli nowej rośliny, jest wprost przeciwny kierunkowi rośliny macierzystej, ponieważ jądro uważać można za punkt wierzchołkowy tejże, a zarodek jest własnie przewrócony względem jądra, obraca bowiem w górę koniec swój, który kiedyś rozwinie się w korzeń, na dół zaś koniec mający się rozwinać w łodygę. Okolicznosc ta stanowi istotną różnicę między nim a pączkami zwyczajnymi, które możnaby z nim porównać, lecz które zachowują stale kierunek rośliny, na której powstały.

§ 565. W nasieniu niewielkiej lieszby roślin, mianowicie wielu pasorzytnych, zarodek posiada samą tylko os niepodzielną, jak to można widzieć w kamance (*Cuscuta*) [fig. 457] lub też jeśli istnieją liścienie, to tylko w stanie zawłazkowyim, i często



457.

458.

są tak małe, że zaledwie ich dostrzedz można (np. w *Pilea*, fig. 458), i to niekiedy tylko za pomocą szkła (jak w storczykowatych). Przypadki te jednak są rzadkie, zwykle zaś w dojrzałym zarodku ukazują się oprócz liścienia mniejszej lub większej objętości, liście następne, skupione w pierwszy, nadzwyczaj małeńki pączek, nazwany *pączuszką*.

Różne te części przedstawiają dość wydatne różnice, podług tego jak liścien jest pojedynczy, lub jeśli takowych jest dwa. Obaczmy je kolejno w jednym i w drugim przypadku.

§ 566. Zarodek jednoliscienny. Najpospolitszym kształtem zarodków jednolisciennych jest walec zaokrąglony na obu kończynach, lub owal mniej więcej podługny (fig. 460). Od zewnątrz trudno jest rozoznać w nim rozmaite części, lecz przecinając go pionowo przez środek, spostrzegamy wyżej lub niżej małą brodaweczkę pogłżoną w wydrążeniu tuż pod wierzchołą; jestto pączuszek, górne zakończenie osi, do której należy cała część młodej rosnąca, część, którą prawie całą stanowi *łodyżka* tej małej roślinki, lecz którą nazywamy

457. Zarodek kamanki

458. — z *Pilea butyrosa*. — $\frac{1}{2}$ Gruba łodyżka stanowiąca prawie całe osisko, na końcu zagłębiona w wierzchole, i z wydrążeniem, do którego wchodzi z swego miejsca, dla pokazania go wyróżnił wrzask śladem liścienia białych na końcu

zwykle korzoneczkiem (kiełkiem) [fig. 460. r], ponieważ przedłuża się kładąc na dół w korzeń. Cała część leżąca ponad pączuszką jest liścieniem (fig. 460, c). Badając zarodek świeży lub zwilgotzony, z wielką uwagą i przy dostatecznem powiększeniu, jesteśmy w stanie bez przecięcia go nawet, oznaczyć te różne okolice, gdyż prawie zawsze można odkryć małą szparę (fig. 460, f) zewnętrzną, która odpowiada pączuszkowi wskazanemu procz tego najczęściej przez lekką wypukłość na powierzchni zarodka, a wtedy poznamy granicę pomiędzy częścią korzonkową, obróconą ku okienku i częścią liścieniową zwróconą ku osadce. Lecz czemuż odpowiada owo wydłużenie zawierające pączuszek, i owa warstewka cienka i rozszereplona w podłuż, która takowy okrywa? Powiedzieliśmy, że liścień jest pierwszym liściem roślinki, a pączuszek zbiorem liści następnych. Jeśli zaś zechcemy porównać z tym zbiór liści zwyczajnych i dwuzwyczaj młodych, i weźmiemy za punkt wyjścia jeden z tych liści, wykształcony już do tego stopnia, że w nim rozcznąć można małą pochwę przechodzącą powyżej w blaszkę, ujrzymy, że inne liście okryte są tą pochwą, którą zaledwie że przeyszczają. Otóż liście te stoją względem liścia pierwszego w tym samym stosunku co pączuszek względem liścienia. Część wklęsła, którą widzimy u spodu liścienia, jest częścią pochwowatą tegoż; szpara zaś zetknięciem się brzegów tej części, zbliżonych, lub pokrywających się nawzajem, i twierdzą nas w tem mniemaniu śledzenie całego rozwijania się liścienia, który w początku ukazuje się w postaci małej brodaweczki, przedłuża się nieco, następnie rozszerza się u nasady, gdzie zaczyna wystawać inna brodaweczka, to jest pączuszek, zrazu wolny, potem stopniowo pokrywany przez dwie blaszki posuwające się od brzegów rzeczonożego rozszerzenia. Widzimy w tem wszystkim rozwijanie się liścia (§ 147), którego blaszka



§ 9. Przecięcie pionowe owoka błotnicy (*Triglochin Barleri*). — p Nasiennik uwieczony znamięm bezszyjkowem s. — g Nasiono. — f Sznurczek. — r Szewek. — c Osadka.

100 Zarodek tejże rozdzielony. r Kiełek. f Szpara odpowiadająca pączuszkowi. — c Osadka.

ukazuje się nasamprzód, potem zaś część pochwowata, zapowiadająca zrazu prostą tylko wklęsłością, i zwolna tylko obejmująca łune, bardziej ku wewnątrz leżące liście.

Wszystko to bardzo jest wyraźnem w pewnych zarodkach (np. w zarodku pochrzynu [*Dioscorea*] i innych roślin tejże rodziny; fig. 461), których liścień posiada blaszkę rozszerzoną i zcieńcioną tak, jak mały prawdziwy liść, tudzież pochwę *g.* która otacza pączuszek, lecz nie okrywa go całkowicie. Zwyklej jednakże liścień posiada kształt wcale różny od kształtu innych, zwyczajnych liści, bywa bowiem zgrubiałą w walec, stożek lub maczugę.



461

Niekiedy pączuszek ukazuje się mniej więcej wolny na zewnątrz, bądź że brzegi pochwy nie łączą się z sobą, bądź że cieniując w błonę, nie przedłużają się jednakże. Często okroć jeden w nim tylko rozeznac można liść obrocony w stronę przeciwną względem liścienia, łune zaś są bardzo małe, innym razem odkrywamy jeden lub dwa jeszcze liście, rzadko więcej, i te coraz są mniejsze.

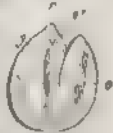
Kiełek w niektórych zarodkach bywa tak długi jak liścień, albo i dłuższy jeszcze (fig. 76, *k*); takie zarodki nazywamy *grubokiełkowcami* (e. macropodi; od μακρός, duży; πόδι, πόδες, noga). Niekiedy zarodek rozszerza się w bok tworząc przez to gatunek wyrostka mogącego nawet stanowić większą część istoty zarodkowej. Lecz zwykły kiełek, krótszym bywa daleko od liścienia, tudzież zazwyczaj grubszy i złożony zę zbitszej tkanki. Często zaostza on się w mały kończyk, tam gdzie przytykało wieszadelko i gdzie później ukaże się pierwszy korzeń. Jednakże nie kończyła sama przedłużyć się dla utworzenia tegoż, widzieliśmy już owszem (§ 111), że to pewien rodzaj wewnętrznej brodaweczki przebijając warstwę zewnętrzną rozwinie się w korzeń.

§ 567. Zarodek dwuliścienny. — Kształt zarodków dwuliściennych jest zanadto rozmaity, aby go można określić w sposób ogólny, i zasami mają postać walec lub owalu bardzo podłużnego i przypominają przeto zarodki jednuliścienne, od

461. Zarodek jedynej z pochrzynowatych (*Rajania cordata*). — *k* Kiełek. — *e* Liścień. — *g* Pochwa ukrywająca pączuszek.

których jednakże różnią się zawsze podziałem kończyny liściowej na dwie łaty. Podział ten jest mniej więcej głęboki, podług tego jak liście są mniej albo więcej rozwinięte w stosunku do osi czyli łodyżki, na której siedzą. Bardzo zwykłą jest postać, którą mieliśmy już sposobność opisać i przedstawić (§ 77) z migdała, gdzie dwa jajowate liście nie ca, przyłożone do siebie, stanowią większą część zarodka, os zaś, jest ciążkiem daleko węższem i krótszem, które na zewnątrz widzieć się tylko daje w postaci małego stożka wystającego popod liścieniami; ta część niższa względem liścieni jest kielkiem, którego kończyna jakęśmy już powiedzieli (§ 111) przedłuża się bezpośrednio w korzeń. Droga część osi, wyższa względem osady liścieni, jest pączuszką, mniej lub więcej, niekiedy zaś zaledwie że cokolwiek rozwiniętą i ukrytą pomiędzy liśćmi; daje się więc dopiero po sztucznem ich oddaleniu widzieć. Pączuszek konczy się częstokroć dwiema małemi łatkami, niekiedy zaś posiada więcej takich bocznych łatek, które są wątkiem liści, innym razem wydaje się wcale jeszcze niepodzieloną.

§ 568. Po największej części liścienie bywają równe. Jednakże nierzadko można spostrzedz pomiędzy liśćmi nierówności, chociaż ta za rzadko jest małą, aby na nią zwracać uwagę. Wszakże w niektórych razach staje się ona bardzo wydatną i może nią nawet być do tego stopnia, że jeden z liścieni zdaje się zupełnie nie istnieć. Wprawdzie śledząc bacznie, odkrywamy go prawie zawsze, ale tylko w zarodku (np. w kotewce / *Frapa* /, niektórych gatunkach *Hiraea*; fig. 462, 1 t. d.).



462.

§ 569. Inym razem pozorna pojedynność liścieni od innej zależy przyczyną, to jest: że oba zrosły się mniej więcej ściśle w jedno ciało (fig. 463). Lecz wtedy pączuszek *g* me leży jak w prawdziwych jednoliciennych zarodkach przy powierzchni, ani też łączy się z zewnętrznym przez małą szparkę. Zamyka on wdrążenie zupełnie wewnętrzne i przypadaające na przedłużeniu osi. Zresztą prawie zawsze rozeznac

462. Zarodek z *Hiraea sal manniana* przecięty pionowo, dla pokazania nierówności liści, przy liściach z których jeden z liści tworzy prawie całkiem zarodek — c. Liść ten większy — g Pączuszek, r kielik.



468.

można podwójność cięła liściennowego, po śladach, jakie zrosnięcie *c* pozostawia na całych spojonych z sobą powierzchniach; i jeśli śladów tych niema, rozbiegając zarodek młodszy, przed czasem w którym liścienie tak dalece się zbliżyły, połączyły, lub w jedno zlały (np. w nasturcy).

§ 570. Ale porzućmy to urządzenie wyjątkowe a weźmy najzwyczajniejsze, to jest: w którym oba liścienie są równe i tylko stykają się z sobą. Dochodzą one znacznej grubości (jak w migdale, grochu, dębie i t. d.), i wtedy mówimy że są mięsiste; w takim razie powierzchnie stykające się, czyli wewnętrzne, są zwykle płaskie, powierzchnie zaś wolne czyli zewnętrzne są mniej więcej wypukłe. Albo też oba liścienie są sełnowate (jak w rączniku, trzmielnie i t. d.). Prawdziwe przyrodzenie liścienn. jako pierwszych liści nowo powstającej rośliny, ukryte w pierwszym razie, objawia się mniej więcej wyraźnie w drzewie. Zazwyczaj brzegi ich są całe, nawet w roślinach, których późniejsze liście przedstawiają rozcięcie a mniej więcej głębokie. Jednakże zdarzają się liścienia z brzegiem podzielonym na płyty. (jak w orzechu włoskim, dębie, lipie, fig. 464).

Przyrodzenie liściowate objawia się jeszcze w nerwach, mniej więcej wyraźnych; mało wprowadzile znacznych w liściennach mięsistych, lecz tym widoczniejszych im te liścienie są cieńsze. Często nawet na powierzchni tych ostatnich spotrzącać się dają szparki. Nakoniec liścienie mogą posiadać ogonki (fig. 465), to jest: mogą być oddzielone od osi je noszącej, przez zwężenie krótsze lub dłuższe. Częściej są bezogonkowe, utworzone przez same tylko rozszerzenie czyli blaszkę siedzącą bezpośrednio na osi. Nie rzadko widzieć można, że wykrojona ich nasada przedłuża się po jednej i po drugiej stronie w latę popad punktem przymocowania; jeśli dwie te laty są dość duże i szerokie, liścien będzie sercowate; jeśli są krótkie i wąskie, jakby dwa małe rozkł, liścien zowie się dwu-rożkowym (fig. 466).

463. Zarodek z *Cratogeomys guianensis* przyroty pionowo, dla pokazywania zrosnięć liściennych, oznaczonych słabą tylko linią *c* — Kielek. — g 144. — 464.

§ 571. Niekiedy znajdujemy więcej niż dwa liścienie. To nawet może się zdarzyć w nasionach roślin, w których liczba



464.



465.



466.

prawidłowa liścieni jest dwa; sąto przypadki wyjątkowe: podobne jak z roślin posiadających w ogóle liście po dwa względem siebie naprzeciwległe, niektóre mogą przedstawiać wyjątkowo okółki trójlistne.

Leć są rośliny, w których liczba liścieni okółkowo ułożonych jest prawidłowa i stale wyższa nad dwa, jak w wielu szyszkowych, a mianowicie w sosnach (Bg. 467) i jodłach, których wiele gatunków posiada do 6, 9 a nawet do 15 liścieni. W takim razie kształt tych ostatnich jest równowązki, tak jak kształt późniejszych liści. I wagi godnym jest, iż liście te skupione w wiązki na skroconych, lub prawie żadnej długości nie mających gałązeczkach, przedstawiają z kolei podobny rozkład, jak to widzicie można na sosnach, modrzewiu i t. d.



467.

§ 572. Ta wielość liścieni była powodem, że radzono podstawić za nazwę ogólną *roślin jednoliściennych*, nazwę: *roślin wieloliściennych*. Leć pierwsza z nich ściągą się do największej części, albo raczej do całego prawie ogólni roślin; przyjęto ją oddawna i powszechnie, dlatego też może być

464. Zarodek lipy. — r Kiełek. — c Jeden z liścieni.

465. Zarodek z *Pinus sylvestris*. — r Kiełek. — c Liścienie przytwierdzone do niego za pośrednictwem trzoneczka czubatego.

466. Zarodek w *Juniperus communis*. — r Kiełek. — c Liścienie. — oo Jego rożki.

467. sosny. — 1. Wyjęty z nasienia. — 2. Wschodzący. — r Kiełek. — c Liścienie.

zatrzymaną. Musimy tylko przypomnieć sobie, że istotna różnica zarodków w dwóch wielkich gromadach roślin, zależy na tem, iż pierwsze owe liście wychodzą zawsze naprzemiennie w jednych (jednoliciennych), w drugich zaś (dwuliciennych) są zawsze okółkowe, bądź, co zwykłej, po dwa, bądź też, co się bardzo rzadko zdarza, po wlicęj.

§ 573. Powiedzieliśmy, iż dwa liścienie bywają często przyłożone do siebie powierzchniami płaskimi; często jednakże złożone są inaczej, podobnie jak liście właściwe przed zupełnem rozwinięciem się, kiedy scisnięte w pączku znajdują się jeszcze w stanie przedliścienia, o którym mówiliśmy powyżej (§ 174). Tak, mogą one być złożone wpół, *odchy-*



468.



469.

lone (fig. 164, 1) lub *sduwo-*
ne (fig. 164, 2; 469), albo też
ściśnięte (fig. 164, 4; 468),
lub *ślimakowate* (fig. 164, 7;
470). Najczęściej oba liścienie
są złożone i zwracają się ró-
wnoległe i w jedną stronę, jak
to bywa jeśli są *okraczające*
fig. 164, 9) lub *wpół-okra-*
czające (fig. 164, 8). Niekie-

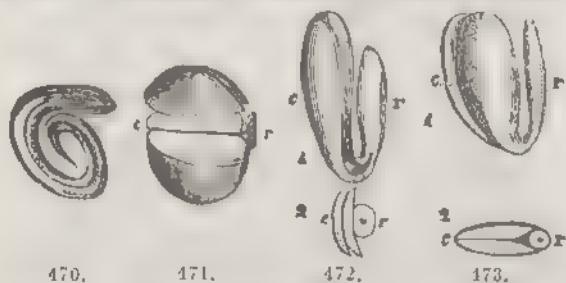
dy bywają oprócz tego pomięte. Rozumiemy się że same tylko liścienie liściowate mogą być pozaginane lub pozwijane w te różne częstokroć bardzo zawiłe kształty; co też nie da się wyrazić jednym słowem, lecz wymaga krótkiego, a dokładnego opisu.

§ 574. Poznawszy różne położenia, jakie przybierać mogą dwa liścienie jednego zarodka względem siebie samych, obaczmy teraz położenia jakie przybierają względem innej, zasadniczej części tegoż zarodka, to jest względem kielka. Bardzo często kielek zachowuje jeden z liścieniami kierunek prosty jeśli zarodek jest prosty, krzywy, jeśli tenże jest skrzywiony. Linja krzywa, jaką zarodek zakresła, przedstawia zwykle łuk mniejszy lub większy, niekiedy jednakże staje się prawdziwą wężownicą o wielu skrętach, przypadających bądź na jednej

468. Zarodek granatu (*Punica granatum*) przecięty napół, część wysza oddalona, dla pokazania zwrócenia liścieni — c — r Kielcech.

469. Zarodek kapusty *Brassica oleracea* — r Kielce. — c Liścienie. — 1 Cały. — 2. Na przecięciu poziomym.

plaszczynie (fig. 470), bądź też jedne przed drugimi na wielu plaszczynach (fig. 457). Innym razem kierunek kielka jest inny jak liścieni, i tworzy z nim kąt rozwarty, prosty, lub ostry; albo też zaginając się zupełnie, idzie równolegle z li-



ścieniami, lecz w stronę przeciwną. Tak zgięty kielek, może ułożyć się bądź na powierzchni liścieni, bądź na ich brzegu. W pierwszym razie zowieśmy liścienie *na-kielkowe* (cot. *in-cumbentes*) [fig. 472]; w drugim *przy-kielkowe* (*ac-cumbentes*) [fig. 471, 473]. Te pozaginania kielka, względem liścieni, mogą istnieć wraz z pozaginaniem liścieni względem samych siebie (fig. 469).

§ 575 Zwróćmy teraz uwagę na różne stosunki zarodka względem części nasienia, które go zamyka, a nasamprzód względem bielma, kiedy takowe się rozwija.

Widzieliśmy, że zarodek jest zrazu małym tylko ciałkiem, zawieszonym u wierzchołka wydrążenia znajdującego się w jądrze. Widzieliśmy, iż powiększa się stopniowo (fig. 474) i często wypełnia w końcu wydrążenie owo w całości, wysysając wszystkie soki jakie się tamte nagromadziły, a nawet części okryw istniejących w samym początku. Wystawmy sobie wszystkie pośrednie stopnie, pomiędzy owym pierwszym a ostatnim

470. Zarodek z *Bomax orientalis*.

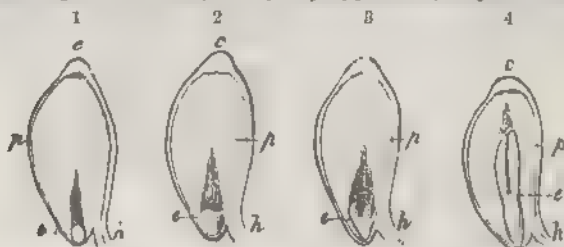
471. Zarodek *pr...* przecięty na dwoje; część wyższa oddalona, dla pokazania gniazda połączonych liścieni z zarodkami i przykielkowami.

472. 473. Zarodek *arzewy* — 1. Kielek. — 2. Liścienie.

472. Zarodek *arzewy* (*Antis tinctoria*). — 1. Cały. — 2. Na przecięciu poziomem.

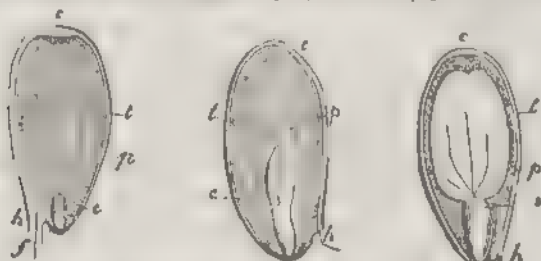
473. Zarodek laku pospolitego (*Cheiranthus cheiri*). — 1. Cały. — 2. Na przecięciu poziomem.

stanem zarodka, wystawmy sobie zarodek zatrzymany na każdym z tych stopni, a w każdym z tych przypadków, miejsce, którego



474.

nie zabiera zarodek, zajęte przez bielmo: łatwo nam będzie pojąć wszystkie możliwe stosunki wielkości, zachodzące pomiędzy jednym, a drugim, stosunki nieskończenie rozmaite, na co wszystko przykładów dostarcza nam przyrodzenie (fig. 475, 476, 477)



475.

476.

477.

474. Nasienie trzmiellay *Eonymus europaeus* przecięte pionowo i przedstawione w trzech stopniach dla pokazania rozwoju osadnego zarodka względem bielma *p*. Osadówka została odjęta. — *h* Znaczek. — *c* Osadówka. 1. Pierwszy okres, w którym zarodek ma postać kulki jeszcze nie podzielonej, wierzchołku bielma. — 2. Drugi okres; liście zaczynają się ukazywać. — 3. Trzeci okres; zarodek jest nie o długości, a szerokości jego wyrażająca. — 4. Czwarty okres; zarodek wydłuża się przeszedł już swoją długość, i ma.

475—477. Nasienie dojrzałe przecięte pionowo dla pokazania różnych stosunków wielkości zarodka względem bielma *p* — *c* Powłoka. — *f* Znaczek. — *h* Znaczek. — *c* Osadówka.

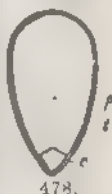
475. Nasienie ciemne z jaskrawych (*Helleborus niger*).

476. — — — — — jedno z kwaśnicowatych (*Dyphyllaea peltata*).

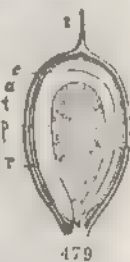
477. — — — — — kwaśnicy (*Berberis vulgaris*).

Tak np. zarodek może zajmować małą tylko przestrzeń u wierzchołka bielma, sięgać mniej lub więcej aż do połowy tegoz, albo nakoniec wyrównywać mu co do długości. Może być cieńszym lub grubszym, a miąższość jego musi koniecznie stać w stosunku odwrotnym do miąższości bielma, którego pokład coraz się bardziej powiększa.

§ 576. Zarodek może zachowywać klerunek osi nasienia, i zowie się *osiorowym*. Wtedy dwa przypadki zdarzyć się mogą, albo odpycha pod sobą bielmo i styka się z takowem częścią tylko swej kończyny niższej czyli liściowej (fig. 478); albo też zagłębia się w miąższość samego bielma, które wtedy ze wszystkich stron go otacza, z wyjątkiem samej tylko kończyny kielkowej (fig. 477). Rzadko kończyna ta zrasta się z bielmem (np. w wielu szyszkowych), zapewne za pomocą zgrubiałego wsteczadelka.



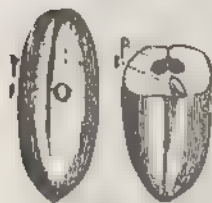
§ 577. Innym razem zarodek rozwijając się, nie idzie w kierunku osi nasienia, lecz zbacza na stronę zwykle przeciętną osadce. I w tym nawet przypadku może być otoczonym ze-wsząd przez bielmo, którego pokład daleko będzie grubszym z jednej, niż z drugiej strony. Gdzieindziej leży całkiem zewnątrz bielma i bezpośrednio pod okrywami. Rozkład ten znajdujemy szczególnie w nasionach pokrzywionych, powstających z zalążków zgłębłych; i wtedy osadka przypada na wypukłość skrzywienia, a zarodek, nazwany *obrodowym*, układa się podług skrzywienia i zdaje się otaczać bielmo, zamiast aby miał być od niego otoczonym (fig. 479); kiedy nasiono nie jest skrzywione, a zarodek jest mały w stosunku do bielma, wtedy zostaje odsuniętym na jeden z punktów jego powierzchni, jak np. w trawach.



§ 578. Nakoniec w niewielkiej liczbie przypadków, rozwijanie się powłok może się odbywać niezupełnie jednostajnie, tak, że okienko nie przypada

478. — z *Carex depauperata* przecięte pionowo. — t Powłoki. — p Bielmo. — z Zarodek.

479. Owoczek z wianuszkiem (*Mirabilis jalappa*) przecięty pionowo wraz z nasieniem, które zawiera. — z Nasionnik, na którym widać ostatek szyjki s — Powłoki nasienne, — e Zarodek wraz z kielkiem r i liściem c — p Bielmo.

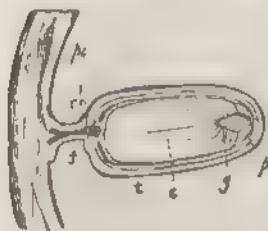


480.

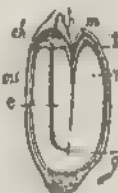
(ng. 480 i t. d.).

§ 579. Widzieliśmy dopiero, że zarodek, któremu towarzy-
szy bielmo, najczęściej otoczonym bywa od tegoż; lecz że
czasami znajduje się na zewnątrz, bądź to na jednej z kończyn,
bądź na boku. Richard nazywa go w pierwszym przypadku
wewnętrznym (e. intrarius), w drugim *zewnątrznym* (e. ex-
trarius).

§ 580. Lwaźmy teraz stosunki zarodka do powłok nasien-
nych, czyli do trzech głównych punktów: okienka, osadki



481.



482.

1 znacznku. Wiemy
już, że stosunki te
bywają z małym wy-
jątkiem, stałe wzglę-
dem dwóch pier-
wszych, gdyż koń-
czyna liściowa obró-
coną bywa ku osad-
ce, kielkowa zaś ku
okienku. Różnice
więc zachodzące mogą tylko względem znacznku. Ten zaś, przy-
pada zawraz z osadką w zalążkach prostych, czyli bezzwro-

480. Jądro czyli pestka daktylu. — p Bielmo. — e Zarodek. — 1. Caly. —
2. Przecięty poprzecznie przez zarodek.

481. Nasiono z *Stenandria balaophas*, przecięte poprzecznie wraz z cząstką
nasieniem *pe* do której jest przytwierdzone. — *f* Sznureczek — *ch* Osadka
i znaczek przypadające razem. — *t* Powłoki nasienne. — *ps* Bielmo, którego
wierzchołek tylko widać. — *c* Jeden z liści; drugi został odjęty dla po-
kazania pączuszki *g*. — *r* Kielk.

482. Nasiono z *Lychnis cheiranthoides* przecięte wpodług. — *m* Okien-
ko. — *ch* Osadka przypadająca blisko znacznku *h*. — *t* Skórka. — *mi* Błotka
wewnętrzna. — *r* Kielk. — *c* Liście *e*. — *g* Pączuszek.

tych, a koniecznie przeciwnie w załączkach wstecznych, czyli wsteczno-zwrotnych. W pierwszym przeto przypadku kielik zwrócony jest w stronę przeciwną znaczkowi (*radicula hilo contraria*) [fig. 481]; w drugim skierowany jest ku niemu (*radicula hilum spectans*) [fig. 482]. Richard nazywał zarodek *wsteczległym* (antitropus, od *ἄντι*, zwracanie się, *τροπή* przeciw), w pierwszym, *jednakoległym* (homotropus; od *ὁμός* taki sam) w drugim przypadku. W *okrągległym* zaś (amphitropus; od *ἀμφι* około) nazywał zarodek zakrzywiony, którego obie kończyny zbliżają się ku sobie (fig. 482), i który jak widzieliśmy otacza zwykle całe bielmo lub tylko część onego (fig. 179). Jasną jest rzeczą, iż zarodek wsteczległy, tworzy się w załączku prostym, czyli bezzwrotnym; zarodek wprostległy w załączku wstecznym czyli wstecznozwrotnym; wokągległy zaś w załączku skrzywionym czyli zgłętym (1).

§ 541. Widzieliśmy (§ 539) jakle różnice zachodzą w stosunkach załączka względem zamykającej go komory zawiązka. Mogą one ulegać odmianom w skutek rozwijania się załączka; ten jednakże zamieniawszy się w zupełnie wykształcone nasiono, nie może co do kierunku swego innych przedstawiać położen, prócz tych jakie się widzieć dają w samych załączkach. Nastano bowiem może być albo wznesione (fig. 459), albo wstępujące, albo przewrócone, albo zawieszone (fig. 484), bądź w tym samym kierunku co sznurerek, bądź też w kierunku odwrotnym; może daley być przytwierdzone środkiem, i skrzywione, lub złożone na sobie samem. Figury 433—443,

(1) Podobne brzmienie wszystkich tych nazwisk, w języku łacińskim łatwo może stać się przyczyną niejednego zamieszania, jeśli ktoś nie jest zupełnie z nimi oswojonym i nie odróżnia dokładnie tych, które się odwołują do załączka, — tych, które się tyczą zarodka. Zauważamy się więc, że *heterotropus* jest, jest utrzymują wiele innych przez Richarda podobnie, np. *heterotropus* (złotokoległy) dla zarodka, który nie zwraca się ku komorze nasienia, *orthotropus* (prostokoległy) dla zarodka, który jest zwrócony do komory prosty, albowiem ten ostatni należy do załączka prostego, nie do przewróconego, a przebiega zarodek w kierunku wstecznym, który załączek nie bierze takimi. To spowodowało autora wraz z p. Bragmariem do przyjęcia przyrostków *prostratus*, *wsteczny* i *skrzywiony*, które albowiem przyrostki *orthotropus*, *antitropus*, *amphitropus*, wprowadzonym przez Richarda, nie są podobne od czasu używania wszystkich tych wyrazów z tem samym zakończeniem.

którymi staraliśmy się wyrazić rozmaite położenia zalążka, dają się zastosować także do nasion dojrziałych, równie jak wyrazy użyte do oznaczenia tych położeń.

§ 582. Lecz tożsamość kierunku względem komory, uważana w dwóch nasionach, należących do różnych od siebie roślin, nie prowadzi za sobą tożsamości kierunku zarodków. Zalązek bowiem wzniesiony, mógł być prostym lub wstecznym, jego okienko mogło być zwrócone w górę lub ku dołowi komory. Kiełek który prawie zawsze odpowiada dokładnie okienku, musi w pierwszym razie być także zwróconym w górę, w drugim na dół. Oznacza się to pewnemi przymiotnikami dodanemi kiełkowi; tak np. nazywamy go *gornym*, kiedy jest zwrócony w górę (fig. 483, *er*); *dolnym* kiedy na dół (fig. 460);



483.



484.

brzusznym czyli *dośrodkowym* (rad. ventralis v. centripeta) kiedy jest obrócony ku wewnątrz; *grzbietnym* czyli *odśrodkowym* (dorsalis v. centrifuga) [fig. 481, *r*], kiedy jest odwrócony na zewnątrz. Jasną jest rzeczą iż porównyując kierunek ten zarodka, z kierunkiem nasion, można

wnieść o kierunku bezwzględnym zalążka, równie jak naodwrot z bezwzględnego z kierunku zalążka można było wnieść o poźniejszym kierunku zarodka. Zalązek wzniesiony i prosty, czyli bezzwrotny, zapowiada najprzód że zalązek będzie wsteczległym, o kiełku gornym; podobnie jak znalazłszy w dojrzalszym nasieniu kiełek gorny, wnosimy z pewnością jakim był poprzednio zalązek. Ponieważ nie zawsze można widzieć te części we wszystkich okresach ich rozwijania się, ponieważ większa część roślin znajomych, dostarczanych nam przez po-

483. Przecięcie pionowe owoka rącznika (*Ricinus communis*) i ziarna w tymże zawartego. — *a* Nasionnik. — *i* Komora. — *f* Sznurowadło. — *t* Powłoki nasienne, na zewnątrz z niej widać przyrostek *e*, przez który przechodzi kiełek od tworzącego zewnętrznego, który teraz nie odpowiada kształtowi otworków wewnętrznych przypadających wprost pod kiełkiem. — *rc* Zarodek z kiełkiem *ch* i liściem *ep*.

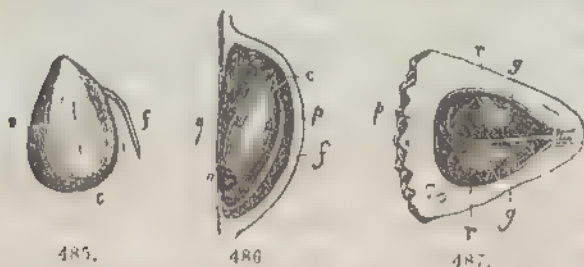
484. Zarodek *ella* zony przecięty poprzecznie, części jego oddalone nie zostały, dla pokazania dwóch liściem *e* przyłożonych do siebie. — *r* Kiełek.

drożników i zachowywanych po zielnikach, przedstawia się nam ograniczoną na jednym jakimkolwiek szczeblu rozwinięcia, a nie w wielu kolejnych staniach; łatwo pojąć całą ważność tych piętn, z których jedno może zastąpić drugie, i z których jedno ośrobowane, dozwala odgadnąć inne, tak poprzednie, jak mające nastąpić.

§ 383. Okienko bywa zupełnie wyraźnem w wielu nasionach, jak np. w kosacie, bobie, fasoli, grochu i innych strąkowych gdzie pozostaje w postaci małej komórki. Lecz w największej części ziarna, a wtedy dosyć jest przełąć ziarno i obaczyć gdzie się kończy kielek, aby oznaczyć miejsce, gdzie znajdowało się okienko.

Co się tyczy znaczka i osadki, te zwykle w nasieniu wyraźniejsze są niż w zalążku. Pierwszy daje się łatwo poznać po miejscu do którego przyrzepia się sznurerek, albo też, jeśli związek ten jest przerwany i ziarno odłączyło się, po bliźnie która pozostaje na powierzchni powłok. Osadkę zaś poznać można czestokroć po odmiennej barwie bliedszej, lub też co zwykłej, ciemniejszej od reszty powłok; innym razem barwa jego jest taka sama jak na powłokach i wtedy trudniej jest rozróżniać ją, a nawet niepodobna, aż dopiero na przecięciu ziarna, na którym pomiedzy powłokami, w miejscu odpowiadajacem osadce, pokazuje się czy się grubsza, złożona z tkanki innego odmiennej. Resztą osadka odpowiada zawsze kończyźnie liśnutowej zarodka. Co do postaci też swej, bywa rozmaita, raz równowazka, drugi raz i to częściej, ma kształt krążka mniej więcej zaokrąglonego, to znów srodkuje pomiedzy dwiema temi ostatcznościami. Jeśli znaczek leży bezpośrednio od zewnątrz względem osadki (w nasionach prostych, czyli posiadających zarodek wsteczległy), oba te punkta zlewają się od zewnątrz w jedno. Jeśli znaczek oddala się od osadki, wążka łącząca przybysująca wraz ze sznurkiem do pierwszego i kończy się w drugiej przebiegając wskros powłok i odznacza się pod niemi, jako linia lub pasek, zwykle ciemniejszy od zewnątrz, a który poznaliśmy już pod imieniem szwaku. Przefazowane to sznurczka można uważać za część jego różną jednak od sznurczka właściwego, ponieważ zamiast być wolną, zrasta się z powłokami. Kiedy załazek lub nasienie biorą kierunek przeciwny względem sznurczka, kiedy np. mamy załazek wzniesiony na sznurczku zawieszonym (fig. 438),

łob zawieszony na sznureczku wzniesionym (437. 486), sznureczek jest niejako szewkiem wolnym. Wystawmy sobie bo-



wlem że się zrośl z nasieniem, a takowe przybierze jeden z najpospolitszych swych kierunków: stanie się zawieszonym i wstecznem. Rozmaite gatunki parolistniku (*Zygophyllum*) przedstawiają nam wszystkie przejścia z jednego stanu do drugiego (fig. 487).

W dojrzałym owocu guazumy, szewek bardzo gruby, oddziela się od odpadającego ziarna *g* i pozostaje przyczepiony do łożyska w postaci niteczki tęgiej, zapelnia podobnej do sznureczka. Oczywista jest rzecz iż długość szewka mierzy się zawsze odległością znaczka od osadki, tak, iż jest żudną prawie w nasionach skrzywionych czyli zgutych, a w nasionach wstecznych dochodzi całej swej długości. Szewek odpowiada prawie zawsze powierzchni brzusznej ziarna, to jest obroconej ku łożysku. W małej tylko liczbie nasion przypada na stronę przeciwną, czyli grzbietową (fig. 486).

Łatwo pojąć, że za pomocą pojęć powyżej skreślonych, można po obejrzeniu zewnątrz nasion i oznaczeniu różnych jego punktów lub części, jakoto: znaczka, osadki, okienka

485. Nasiono leszczyny — *f* Sznureczek. — *r* Szewek — *c* Osadka — *n* Nerwy, które z niej wychodzą i rozbiegają się promienisto, wsiadłszy w powłokę zarodka.

486. Przekroje pionowe owoka z *Fagonia cretica*. — *p* Nasiennik. — *f* Sznureczek, którego większą część można uważać za szewek odłączony od nasienia — *g* Nasiono. — *c* Osadka. — *n* Okienko.

487. Przekroje poprzeczne jednego owoka z owocu *Guazuma uliginosa* — *p* Nasiennik — *g* Nasiono. Z jednym z nich szewek *r* jest jeszcze różnięty, w drugim takowy oddzielił się w postaci małego haczyka *r* wolnego i wystającego wewnątrz komory.

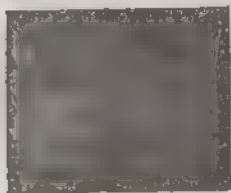
I sznoka, wleśce o kierunku zarodka nie widząc go wcale. Ież odwrotnie postąpić nie możemy, gdyż lubo zarodek pomocny jest do rozpoznania tych punktów na powłokach, nie wystarcza jednakże do tego sam jeden, ponieważ nie stoi w koniecznych stosunkach ze znacznikiem, którego położenie zmniejsić się może.

§ 583. Pozostaje nam tylko teraz dodać jeszcze kilka szczegółów do tych, któreśmy już wyżej przywiedli (§ 557) pod względem okryw dojrzalego nasienia. Widzieliśmy, że niezbawie okryw może mieć edy wynoszą do trzech iab czterech jak w zarodku, lub co zwykłej, zmniejszając się do dwóch, z których jedna jest zewnętrzną czyli skórką, druga wewnętrzna czyli błonką wewnętrzną (*endopleura Decandolla*). Zarodek czyto bez błonki, czy też otoczony od tego późniejszego utworu, lub obok niego leżący, tworzy ciało nazywane jądrem (*amphidula*), obłożone całkowicie błonką wewnętrzną. Skórka towarzyszy mu także czasami, wszędzie układając się na zewnątrz i błonie wewnętrznej; dzieje się to zazwyczaj wtedy, kiedy nasienie jest proste lub zaledwie że skrzywione. Ież jeśli ona krzywa jaką zakreśla nasienie, zamyka się i b. zagłębienie, wtedy najczęściej błonka wewnętrzna wchodzi w to zagłębienie, skórka zaś zagłębienia się w nie mało tylko, albo nie wcale. Niekiedy nawet, zamiast rozciągac się kształtając i jednociągłą na powierzchni wewnętrznej tkanki, tworzy marszczki czyli zagięcia, linie, które się zawiązują ku wewnątrz, i dzieląc tym sposobem całą powierzchnię jądra na więcej więcej głębokości w siebie zagłębienie. Bezpośrednio wypełniając wewnątrz takich okryw zostaje wyłożonem na swej powierzchni i do pewnej głębokości zwiarszczkami czyli raczej rowkami odpowiedzającymi owym zagięciom; błonka także zowieny *pomarszczonem* (albo *rugatam*) jak w wielu flaszowcowatych, w sago, arce i wielu innych palmach (fig. 539).

Innym zaś razem skórka znowu może posiadać wydatności na zewnątrz gdzie nie dochodzi błonka wewnętrzna. Są to małe mięsiste wyrostki, które najczęściej otaczają okienko (fig. 183 c), albo też zagłębienia, błonki czyli skrzydełka, które, równie jak w skrzydlakach, raz ciągną się od jednej do drugiej konieczny, drugi raz wchodzą z obwodu nasienia, bądź po jednej tylko, bądź po obu dwi. stronach i są pojedyncze lub w liczbie kilku; nasienie nazywa się wtedy *skrzydlatem*.

Błonka wewnętrzna winna swą nazwę tkance, najczęściej cienkiej i giętkiej. Niekiedy jednakże grubieje, tak dalece nawet, że się zdaje być warstwą bielma, do którego tkanka jej naówczas mięsista, stanowi przejście mniej więcej nieznaczne. Nie zawsze zaś nabrzmięwa jednostajnie, lecz może grubieć miejscami tylko, zachowując na innych miejscach przyrodzone swoje błoniste. Najczęściej bywa białawą lub wpołprzezroczystą.

Co do skórki, ta może posiadać tenże sam pozór i barwę: zwykłej jednakże odznacza się barwą ciemniejszą, tudzież tkanką bardziej zbitą i większą daleko grubością. Co do utkania, bywa niekiedy miękka, mięsista, niekiedy korowata, często prawie tak twarda jak drzewo, a wtedy, jeśli cienka, staje się kruchą. Lecz często także tworzy warstwę dość grubą, zdolną ochraniać i zachowywać zawarte w niej jądro; zazwyczaj składa się wtedy z miłych włókienek, skierowanych poprzecznie od zewnątrz ku wewnątrz, przelśniętych do siebie i ułożonych częstokroć we dwie warstwy: wewnętrzną, składającą się z komórek zeienrzonych, włóknistych, i zewnętrzną stanowiącą rodzaj naskórka, o komórkach szerokich z wydrążeniami obszerniejszemi, które niekiedy wydzielają istoty właściwe. Powłoczka tego naskórka jest równa lub nierówna, pokryta różnemi wydatnościami, tępemi lub ostreми, kształtnymi lub niekształtnymi, albo też posiadająca dolki w kształ-



488.

cie dolków, rowków, marszczek, a nawet zagródek tworzących rodzaj siatki. Bywa gładką lub pokrytą rozmaitemi włosami, podobnemi do tych jakiesmy widzieli na innych częściach; lecz są pomiędzy nimi takie, które posiadają szczególną i godną uwagi postać: sąto pełterzki mniej więcej wydłużone, zdwojone od wewnątrz nitką wązowicowatą (np. w żabiścieku, pięknołce, fig. 488).

§ 585. Powieźniczny że szewek znajduje się w powłoczce zewnętrznej zalążka. Ponieważ zaś powłoczka ta, bądź sama, bądź zrosnięta z innemi wewnętrzniejszemi, stanowi skórkę

488. Komórki warstwy zewnętrznej nasienia z *Ulmus grandifolius* mocno powiększone i uważane w wodzie.

nasienia, przeto też napotykamy szewek zazwyczaj w skorcie i to albo odpowiadający rybie ico wyżłobionej na powierzchni ziarna, albo też leżący w kanale jaki się znajduje w miąższosci skorki. Wiązka naczyń szewku rozpostiera się przy osadce, zwracając się ku wewnątrz, a przechodząc ze skorki w błonkę wewnętrzną, posyła niekiedy gałązeczki, które się rozpraszają na tej ostatniej (fig. 485, n). W całej przestrzeni, która odpowiada owemu rozpostarciu, obie okrywy grubieją, a tkanka ich odmienia się w sposób mniej lub bardziej naderżający.

§ 586 **Rozsiewanie.** — Dojrzałość nasion przypada zwykle wraz z dojrzałością owocu. Wtedy zaczyna się rozsiewanie (*disseminatio*), to jest działanie w skutek którego nasiona, odłączwszy się od rośliny na której powstały, rozpraszają się dalej lub bliżej, aby zacząć życie same przez się. U niektórych owoców odpada wraz z nim w skutek odczłonkowania się szypułki; opadają więc razem, obejmując jeszcze jedno drugie. U niektórych, ten odczłonkowy się przy samym zwalisku, a przeto nasiona zostają wolne w komorze. Jeśli nasiennik jest pokąsany, nasiona wychodzą z niego przy poruszeniach, jakie odebrać może owoc zeschnięty, częstokroć przez samo ciśnie-
nie łupki, które oddzielając się od siebie, karczą się, ponieważ są sprężystymi; jeśli zaś owoc jest niepokąsany, wyjście nasion z nasiennika odbywa się powoli, albowiem tenże pozabawionym już będąc życia, rozkłada się powoli i oddziela w kawałkach.

Liczne przyczyny dopomagają rozsiewaniu: ciężkość, która powiększa się stosunkowo, w miarę jak siła spójności się zmniejsza; wstrząśnienie zrządzone przez deszcz lub wiatr. Prócz tego zwierzęta przenoszą, a niekiedy nawet zakopują nasiona, bądź niechcący, bądź umyślnie w celu żywienia się nim; a chociaż nawet owoc spożyty od nich zostanie, często się zdarza iż jądro chronione przez pestkę lub skórkę drzewiastą i grubą, opiera się trawieniu i w całości zwracane zostaje ziemi z odchodem. Niektóre nasiona wystawione są szczególnie na wpływ tych zewnętrznych działaczy, jak np. wszystkie opatrzone puchem, który im służy za rodzaj spadochrona, utrzymując je w powietrzu, i pozwalając wiatrom unosić je daleko.

§ 587. Są nasiona, które puszczają, nie oddzieliwszy się nawet jeszcze od rośliny. W drzewach dosw. wymosłych (np. w srozyplącie [*Rhizophora mangle*]), kłetek przechwytując skor-

kę i nasiennik, przedłuża się tak dalece, że dosięga ziemi. W roślinach leżących na ziemi, nasienie zagrzebuje się samo, nie opuszczając kończyny swęj gałązki, która nawet często dopomaga temu, zakrzywiając się ku ziemi (np. w *Trifolium subterraneum*).

§ 588. Wiele ziarn nie puszcza wcale, lecz zsięka się w powietrzu, gnije w wodzie, lub bywa spożyte od zwierząt; jednakże zawsze pewna ich liczba, tym lub owym sposobem przechowuje się na powierzchni ziemi, albo też zagrzebuje do pewnej głębokości. Przyroda zabezpieczyła trwanie gatunków roślinnych, przez mnogość nasion powstających na tyłże, mnogose, która przechodzi wszelki stosunek, w porównaniu z liczbą osobników mających istotnie żyć. Tak na przykład przytaczanym bywa mak, którego każdy owoc zawiera tyle nasion, iż w przeciągu niewiele lat, możnaby obsłać makiem całą powierzchnią kuli ziemskiej, gdyby przez kilka po sobie następujących pokoleń wszystkie ziarna się rozwinęły.

§ 589. **Wschodzenie.** — Pewien stopień ciepła i wilgoci, koniecznym jest do dalszego życia zarodka w nasieniu oddzielnem, czyto wraz z nasiennikiem, czy bez tegoż. Widzieliśmy także (§ 286), że potrzeba do tego pewnej ilości kwasorodu, a przeto wolnego przystępu powietrza. W wielu nasionach, kiedy takowe pozbawione są tych warunków, życie zostaje zawieszonem nie wygasając jednakże; nasiona te można przechowywać długie lata, zabezpieczwszy je tylko od powietrza i wody. Zjadło zwyczaj zakopywania nasion głęboko, w wydrążeniach stosownie przyrządzonych, czyli w tak nazwanach dołach. Często można widzieć w przyrodzie ziarna przypadkowo zachowane. Roślina odświeżona, brzegi rowów mniej więcej głębokich, kopanych w ziemi długi czas uleknętej, okrywają się prawie zawsze roślinami różnemi od tych, które poprzednio istniały; nie rzadko też można ujrzeć rośliny, które oddawna znikły w kraju, lecz o których wiadomo, że dawniej tamże rosły. Ukazanie się ich dowodzi, że nasiona zagrzebane w odległym owym czasie, zachowały się przy życiu; długo usunięte z pod wpływu powietrza, zaczynają puszczać, skoro takowe znów do nich otrzyma przystęp.

§ 590. Wystawmy sobie ziarno we wszystkich okolicznościach sprzyjających jego rozwinięciu, i obaczmy zmiany jakimi ulega. Zmiany te albo następują po sobie z niewypowiedzianą

szybkoscią, albo bardzo powoli. Rzeźucha ogrodowa wschodzi w przeciągu jednego dnia, są zaś nasiona, które na to potrzebują lat. Prawda, że nasiona takie są zwykle otoczone powłokami, które je zabezpieczają od wpływu działaczy zewnętrznych i same długo mu się opierają, tak, iż właściwie mówiąc wschodzenie zaczyna się po długim dopiero czasie.

§ 591. Można odróżnić dwa okresy wschodzenia. Pierwszy, w którym zarodek rośnie wewnątrz oddzielnego ziarna; drugi, w którym wyszedłszy z okryw, lecz nie odłączony jeszcze od nich, rozwija się na zewnątrz ziarna. Posuwając dalej porównanie o kłosem jęczmienia namienili (§ 560), porównanie zajął z jajem ptaków, łatwo pojmienimy, że pierwszy okres odpowiada znikom zachodzącym w jaju w czasie wysiadywania, drugi zaś wykluciu.

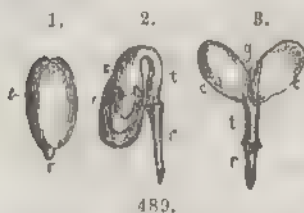
§ 592. Obaczmy nasamprzód co się dzieje w pierwszym okresie. Mogą tu zajść dwa przypadki, podług tego jak zarodek albo ma przy sobie bielmo, albo go jest pozbawionym.

Jest bielmo istneje, rozniaka przy wspólnym działaniu ciepła i wilgoci, przyrodzenie jego chemiczne, zmienia się kosztem związków, które się tworzą przy przystępie kwasorodu powietrza i wody (§ 286, 286). Zarodek zostając z bielmem w zetknięciu, bądź cały, bądź w części swego obwodu, wysysa istoty owe, mogące wchodzić w niego, ponieważ są płynnymi i żywie go w skutek odmian jakim uległy. Żywny tym sposobem, rośnie w tym samym stosunku w jakim się bielmo zmniejsza, i w końcu wypełnia całe wnętrze ziarna, w którym zrazu zajmował tylko przestrzeń, mniej więcej ograniczoną. Nadczas bielmo znika już zupełnie, a zarodek nie może więcej rosnąć nie przebiwszy powłok, które zresztą będąc rozciągnięte, stawiają coraż to mniejszy opór.

§ 593. Jeśli nie ma bielma, a zarodek już w chwili rozstania wypełnia całe wnętrze nasienia, jasną jest rzeczą iż czas wschodzenia będzie znacznie skróconym, ponieważ wtedy części zarodka posiadają już daleko wyższy stopień rozwinięcia, niż w przypadku poprzedzającym. W ogóle największą część istoty zarodka stanowią wtedy liście, a baczyc potrzeba, iż one w takich razach podobne są, pod względem swego przyrodzenia do bielma, sąto ciała komórkowe, których komórki są mięsiste, to jest zawierają skrobią (fasola, groch, i t. d.). a częstokroć i kropelki oleju (orzech włoski, rzepak, i t. d.).

Ciała te grają względem zarodka rolę bielma, ulegają zmianom, które jakśmy powyżej widzieli zachodzą w tężę, i dostarczają żywność kielkowi i pączkowi, narzędziom, na które zwraca się cała siła rozwijania.

§ 594. Wzmógłszy się bądź kosztem bielma, bądź kosztem swych własnych liścieni, zarodek rosnąc dalej ciśnie swoje powłoki, które się rozrywają i otwierają mu przejście. Prawie zawsze kielek pierwszy wychodzi na zewnątrz (fig. 489, 1), jak się tego łatwo można było spodziewać, gdyż zawsze konieczna jego najbliższą była powłoka i prawie nagą pod niemi



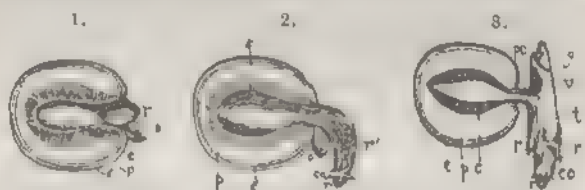
odpowiadając przerwie przyrodzonej, to jest okienku. Kielek zatem zaczyna wystawać na zewnątrz. Lecz to cośmy nazwali kielkiem, składa się prawie w całość z łodyżki, zakończonej u wierzchu pączuszką, który z kolei ukazuje się także na zewnątrz, — jego oś, dotych-

czas ściągnięta i jakby żądna, przedłuża się; jego małe łutki boczne, watek liści, rozwijają się, i cały ten układ zwraca się pionowo z dołu do góry ku niebu. Ale podczas wschodzenia, część prawdziwie korzonieczkowa, ograniczająca się dotychczas na samej kończyźnie kielka, zaczyna się także przedłużać (fig. 489, 2), i to w kierunku przeciwnym, z góry na doł, ku środkowi ziemi. Liścien pojedynczy lub podwójny, sam tylko jeszcze trzyma się ziarna, następnie zaś, albo nie uwalnia się wcale od niego i wiecznie z nim razem, albo też pozbywa go się z kolei i zostawia wolnym, rozpościera się (fig. 489, 3) w liść, przy tym punkcie młodej łodygi, który oddziela część należącą pierwotnie do kielka od pączuszka. Podowczas wszystkie te części zaczynają zielenieć pod wpływem powietrza i światła.

489. Wschodzenie nasienia dwuliściennego bezbielmowego z *Acacia julibrissin*. — *a* Okrywa nasionna, — *r* Kielek zarodka, — *t* Endosperm — *g* Liścienie — *g* Pączuszek. — 1. Pierwszy okres, w którym kielek ukazuje się na zewnątrz wskr. os. przedzi, okrywy. — 2. Drugi okres, w którym część rozpościera się i już wcale wyraźnie pozbywa się okrywy obejmującej tylko jeszcze wierzchołek liścieni. — 3. Trzeci okres, w którym zarodek pozbył się w całości okrywy, a liścienie wzniecone i oddalone od siebie, dozwalają widzieć pączuszek.

§ 595. Uważać jednakże należy, że wiele zarodków już w nasieniu posiada zieloną barwę, połączoną z innem odcieniem niekiedy białem lub żółtawem, lecz niekiedy nawet bardzo ciemną. Tak na przykład przywieziemy z nasion opatrzonych białem, zarodki trzmieliny, szakłaku, i t. d., z pomiędzy nasion bezbielmowych, zarodki pistacji, klonu i wielu krzyżowych. Najczęściej jednakże zarodek zawarty w nasieniu jest biały, równie jak bielmo: w jemioli tylko 1 bielmo jest zielonawe. Tożsamość barwy zarodka i bielma, mieszając na pierwsze wejście dwa te ciała w jedno ciało, utrudnia postrzeganie. Ułatwić sobie można odróżnienie ich, zaurządzając przecięte ziarno we wrzącą wodę, która niejednokowo działając na dwie odmienne tkanki, sprawia, iż białosć jednego odbija od mocniejszej białosci drugiego.

§ 596. Dodajmy tu niektóre szczegóły względem różnic, o jakich nie mówiliśmy jeszcze, a jakie zachodzą pomiędzy wschodzeniem nasion jednoliściennych a dwuliściennych.



490.

490. Wzrost nasienia jednoliściennego kwiatotrzynny (*Comm. indica*)
Ziarno zostało przecięte dla pokazania stosunków bielma stopniowo zmniejszającego się, względem wzrastającego zarodka - e Okrywa nasienne. — a — wyrostek takowej oddzielający się nakształt nakrywki, dla przepuszczenia kielka — f Bielmo — e Lisec — r Kielek. r' r' Korzoneczki boczne — g Pochwka kielkowa. f Szpara odpowiadająca pęczuszkowi, tworząca po otwarciu w pachwie wydłużonej v — pęczęść zwężoną nasienia — pęczęść nasienia — pośrednicząca pomiędzy częścią jego rozszerzoną a częścią wąską — i część pochwywania — l Języczek — q Pierwszy kłosa, w którym kłosa zaczyna pokazywać się zewnątrz w kształt powłoki — 2. Drugi okres, w którym szpara się ukazuje — Kielek r przebił naskórek, który go otacza (pochwka kielkowa), który pozostał przy jego nasadzie w postaci małego podartego kolnierzyka. Widac także jeden z korzoneczków bocznych r' otwarty także — 3 Trzeci okres, w którym, wszystkie te części, już się bardzo wykształciły, a pęczuszek g wystaje ponad szparą, której obwód przedłużył się w pochwę z.

Pierwsze są po większej części opatrzone bielmem, zazwyczaj dość dużym; w każdym z tych przypadków liścień nie odłącza się od ziarna: niekiedy tylko wydaje on na zewnątrz mniej więcej długie, i mniej więcej cienkie przedłużenie (np. dobownik, czosnek, kwiatotrzcina [fig. 490, 3]), za pomocą którego przytwierdzony jest do osi: przedłużenie to uścioczone podczas wschodzenia, porównać można do ogonka, część zaś c uwieczniona w środku, jest blaszką liścienia, poprzednio już wykształconą. Niekiedy liścień bywa bezogonkowym, a wtedy os roślinki jest bezpośrednio styczną względem ziarna. We wszystkich tych przypadkach pochwa otaczająca pączuszek, a którą zapowiadała w zarodku mała boczna szpara (fig. 490, 2, f) poszła na zewnątrz wraz z pączuszkiem, i bliżej z nim ciągle w górę, przedłużając się jednocześnie. Szpara jej staje się coraz wyraźniejszą, a wargi tejże oddalając się od siebie, przepuszczają najpierwsze liście (fig. 490, 3, g), a potem os, która je nosi. Liścień przeto pokazuje nam w rozwijaniu się też same pojawy co liść; nasamprzód tworzy się blaszka, potem pochwa, potem niekiedy ogonek oddalający jedną od drugiej. Cała różnica zależy na tem, że w liścieniu blaszka zatrzymuje się w rozwijaniu, ponieważ przeszkadza jej w tem ziarno, obejmując ją ciągle, i nadając jej przez to kierunek różny od kierunku pochwy podnoszącej się i rosnącej przez czas niejaki.

W niewielu nasionach jednoliściennych pozbawionych bielma (żabencowate, rdestnicowate, i t. d.), rzeczy mają się nieco inaczej; liścień uwalnia się zwykle z swych powłok, i wznosi pionowo wraz z pączuszkiem (fig. 79). Mówiliśmy już (§ 111) o szczególnym sposobie powstawania korzeni w roślinach okrytokielkowych, niema więc potrzeby rozwodzić się tu nad tym przedmiotem.

§ 597. Co się tyczy zarodków dwuliściennych, liścienie ich pozostają także niekiedy zamknięte w ziarnie, lub nawet mniej więcej zrosnięte z sobą, a wtedy wyjście pączuszka musi się odbywać nieco podobnie jak w zarodkach jednoliściennych. Podobieństwo to jednakże jest tylko pozornem, ponieważ tu pączuszek wychodzi z odstępów liścieni przy ich nasadzie, a nie z wnętrza pochwy. Najczęściej oba liścienie oddalają się od siebie, a pączuszek przedłuża się wolny w swym kierunku, nagi zaś rostek (§ 111) w kierunku przeciwnym.

§ 598. Czasami liście nie zostają ukryte pod ziemią (*Ara-chis*) i zowią się *podziemnymi* (c. *hypogaeae*; *hypo* pod; *γη* ziemia). Zazwyczaj jednakże wznoszą się ponad jej powierzchnię wyżej lub niżej podług tego jak kłodyzka mniej lub bardziej się przedłuża: nazywamy je wtedy *nadziemnymi* (*epigeae*; od *ἐπι*, na).

§ 599. Liście nie wyczerpując się same stopniowo, dostarczają młodej roślinie żywności, którą ta zaczyna potem brać prosto z ziemi. Następnie więdną i opadają, wschodzenie kończy się a roślina żyjąc oddał samą przez się, rozpoczyna szereg owych działań, któreśmy usiłovali objaśnić, ile możliwości najdokładniej. Tak więc przebiegłszy cały okrąg rośnięcia, i stanęliśmy znowu przy punkcie z któregośmy wyszli.

§ 600. **Zarodniki roślin bezliściennych.** Dotąd jednakże mówiliśmy o zawiązku, który przechodzi w owoc, o załączku, który się staje nasieniem w samych tylko roślinach jawno-plciowych, których upłodnienie dzieje się widocznie w skutek działania łagiewki, czyli części najstosotniejszej pręcika, na jej zawiązku, czyli części najstosotniejszą słupki; obidwa zaś te narzędzia poznaliśmy jako posiadające zupełnie odmienne przyrządzenie. Ponieważ wynikiem upłodnienia jest wydanie zarodka opatrzonego z wyjątkiem kłku przypadków nadzwyczaj rzadkich) jednym lub kilku nasionami szczególnej budowy, czyli łuszczykami, przeto rośliny te nazywamy także liściennymi.

Wiemy zaś, że są lne rośliny nie posiadające tych dwóch rodzajów narzędzi, których wzajemne działanie spowoduje wystąpienie się ciała odródczego, ukazujących się w tym drugim działu roślin jako ciała jednorodne, bez różnicy części, a przeto bez uszczeni. Ztąd nazwiska roślin *skrytoplciowych* lub *bezliściennych*, jakimi je zarówno oznaczamy. I patrywaliśmy już w nich narzędzi odpowiadających pręcikom (§ 176) i widzieliśmy, że ciała, które uważano za takowe i nazwano *antheridiami*, różnią się zupełnie i istotnie od prawdziwych pyłków, ponieważ nie zawierają pyłku, ani nawet upłodniaka. Obaczmy teraz z drugiej strony, czyli znajduje się w skrytoplciowych ciała, któreby można uważać za podobnik zawiązka, albo przynajmniej załączka.

§ 601. Wielu badaczy sądziło, że odkryli takowe. Ponieważ ze wszystkich tych roślin podobieństwo rzeczonych narzędzi najmniej zdaje się ulegać zaprzeczeniu w melach i w

trobnicach, przeto też od nich tu zaczniemy. W wątrobnicach w miąższości samej (kapski, której rozszerzenie stanowi roślinę (*Riccia*; fig. 493); lub na jej powierzchni, albo też na innych rozszerzeniach, różnych co do postaci i położenia (*Marchantia*) w miedzach zaś na konczynach gałązek, lub w kątach liści, widzieć się dają małe wydrążone ciążka, których kształt (fig. 491) najprzód da się porównać z kształtem butelki. Ściany tych ciał utworzone są z warstwy komórkowej, a wewnątrz wypełnione jest ziarenkami, które zwiemy zarodnikami (*spora*e od σπέρμα, nasienie), i z których każde rozwija się w roślinkę podobną do tej, na której samo pozostało. Zarodniki więc są podobnikami nasion, zatem też prostą było rzeczą porównać ciało, które je zawiera, a które nazwano *purchatką* (*Sporangium*; od ἀγγείον, naczynie) do zawiązka, przedłużonego zaś wznoszącą się ponad tym ciałem do szyjki. Ta zachowuje się w istocie jak szyjka prawdziwa, wędnieje bowiem w miazę jak zarodniki zbliżając się do dojrzałości, a znika prawie zupełnie, skoro mały ten owoc dojdzie do niej zupełnie.



491.

§ 602. Roztrząsając jednakże ściśle powyższe porównanie spostrzegamy obok podobieństw, ważne także różnice. Zarodniki leżą wolne w wydrążeniu je zamykającym i o żadną porze nie są przytwierdzone do ścian jego. Przy wschodzeniu rozwijają się bezpośrednio, przedłużając się na jednym z punktów obwodu (fig. 492), nie otwierają się wcale dla wypuszczenia nowego ciążka, utworzonego w ich wnętrzu. Można by je zatem porównać z zarodkami nagimi, ale nigdy z nasionami. Zresztą nie w budowie nie znajdujemy, co by przypomniało złożoną budowę zalążków, ten porzec woreczków zamkniętych jeden w drugim (fig. 492), w najwęższym



492.

491. *Purchatka* porostnicy (*Marchantia polymorpha*). — Nabrzmiłość dolna wydrążona, zawierająca zarodniki, a którą porównywano z zawiązkiem. — c Cień widzący zewnątrz, którą porównywano do szyjki. — s Wypuszczenie wierzchołkowe porównywane ze znamieniem. — e Rurka komórkowa otaczająca purchatkę nakształt kielicha.

492. Zarodniki porostnicy wschodzące; jeden bardziej rozwinięty od drugiego.

trześniejszym z których, ukazuje się nakoniec zarodek. Są to owszem proste komórki, które pod błoną pojedynczą lub podwójną, zawierają istotę płynną, gęstości oleju. Sledząc różne zmiany jakim podlegają, zanim przyjdą do tego stanu, i wszystkie powawy ich wykształcania się, widzimy, że mniemany związek nie był w początkach wyodrębnionym, lecz zawierał ciało komórkowe jednociągłe; że później komórki leżące w samym środku u wątrobie, zaś około środka u mchów, rozwijają się daleko bardziej niż zewnętrzne, że też same komórki wypełniają się istotą wopłynną i ziarenkową; że ziarenka z początku rozrzucone, potem skupione, dzielą się na końcu na cztery małe osobne ciała (fig. 493); że nakoniec każde z tych ciałek zamienia się w jedno z ziarn o których mówiliśmy, i że w tym samym czasie komórka, w której te ziarna powstały, zostaje powoli wessana i zulka, równie jak wszystkie komórki podobne, tak, że wszystkie zarodki znajdują się wolne w wyodrębnionym wspólnym, którego ścianą utworzone są z komórek zewnętrznych i odmiennych.



493

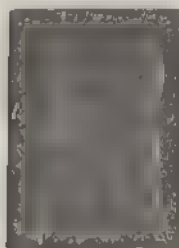
Ten zatem woreczek komórkowy, zamykający mnóstwo komórek wolnych, nie przedstawia nam piętn, jakiegośmy opisali w zawiązku jawnotętnych; równie jak komórki owe powstające po 4 w innych, macierzystych komórkach, nie posiadają znamion zawiązka. Lecz przywódlisz sobie na pamięć § 103, uderzy nas tu inne podobieństwo: podobieństwo całego tego tworzenia się zarodników i purchatki, z rozwijaniem się pyłku i pylitka.

§ 603. W korzenioziarnych, innéj rodzinie skrytopełowych (np. w rodzaju *Pitularia*, *Marsilea*) znajdujemy owoce na-

494 1. Pęczek prostopadły latowiały z 4 ziarnami i purchatką o, posiadającą wewnątrz 4 młodszości — 4 Czerwone ziarno, 4 pyłki, za pośrednictwem których purchatka spólnieży z zewnątrz — 1 Wewnętrzne ziarno komora, 1 pyłki — 4 Młode zarodniki po 4 w — 4 po cztery w komórkach macierzystych. — 1 Komórki wydłużone na podobieństwo korzeni. — 2 Jedna z komórek macierzystych, zawierająca cztery zarodniki; z tych trzy są widoczne, czwarta jest nie widoczna.

pozór prawdziwe, noszące do ścian swoich przytwierdzone ciała; lecz ciała te sąto woreczki komorkowe, napełnione zarodnikami, których tworzenie się przedstawia w pojąwach swych wszystkie zmiany jakieśmy dopiero opisali. W paprociach pod liśćmi, w wulakowatych przy nasadzie liści znajdujemy małe woreczki: w pierwszych rozmacie skupione, w drugich pojedyncze, lecz w obu dwu wypełnione zarodnikami wolnymi, które w taki sam sposób powstały. Woreczki te, daleko jeszcze mniej mają podobieństwa, co do postaci z zarzązklem, i pozbawione są zupełnie owego przedłużenia, które w mchach i wątrobianach porównano do szyjki. Przeciwnie, w niektórych paprociach i wulakach daleko są podobniejsze do pylników.

§ 604. Zstępując do roślin, w których niema już różnicy liści i łodyg, widzimy, iż przyzwiąd ten jest jeszcze prostszym. Znajdujemy tam wszędzie zarodki wolne w wydłużeniu: które jednakże zdaje się być wydrążeniem samej komórki macierzystej, nie znikającej w skutek wessania, lecz owszem zachowującej się, i której ściany, nazwane *naówczas puszką (theca)* [fig. 494] stanowią ściany woreczka zawierającego zarodnik. Istota w pełnienna i ziarenkowata, wypełnia z początku owo wydrążenie, i dzieli się następnie na pewną ilość zarodników, które jednakże zamiast leżeć obok siebie, leżą na sobie i bywają niekiedy zrosnięte z sobą końcami po dwa (fig. 495), po cztery, lub po więcej jeszcze, zawsze jednakże w ilości wielokrotnej z dwóch, tak, iż każda puszka zawiera jeden lub więcej osobnych zarodników, albo też wiele szeregow zarodników, leżących niekiedy w innej jeszcze okrywie, czyli w puszcze wspólnej.



494.

495.

puszki te bywają nagromadzone kupkami, bądź na powierzchni rozszerzenia, które stanowi roślinę, bądź w jego miąższości: taki rozkład widzieliśmy w liściach i niektórych grzybach. Lecz pomiędzy temi ostatniemi znajduje się

494. Puszka jednego z porostów (*Solorina saecata*), zawierająca ośm zarodników połączonych z sobą po dwa.

495. Dwie parę zarodników z powiększonych

wiele innych, których zarodniki zostają wolnemi w jedném lub wielu wydrążeniach wewnętrznych, a to w skutek wessania komorek, w których się utworzyły, bądź to w połączeniu po cztery, bądź przeziwnie po jednemu w każdej komoree.

§ 605. W wodorostach (*Algae*) zarodniki znajdują się podobnie pojedynczo lub po cztery. Komórki macierzyste, które je ciągle w sobie zawierają, są rozrzucone w miąższosci tkanki, albo skupione w pewnych miejscach wyraźnych lub wystających, bądź na samej powierzchni, bądź w wydrążeniach, których otwory znajdują się na tejże powierzchni. Lecz im prostszą jest budowa tych roślin, tem komórki wydające zarodki mniej się różnią od komorek stanowiących resztę tkanki, do tego stopnia, że na koniec znajdujemy rośliny, których każda komórka zawiera ziarenka mogące je odrodzić, i że przeto narzędzia odrodcze zlewają się z narzędziami roślinia.

§ 606. Godnem zastanowienia jest zjawisko jakie się widzieć daje na zarodnikach tych najprostszych roślin, to jest ruch jakim one są obdarzone, o pewnym czasie swego istnienia, a mianowicie zaraz po wyjściu ich z komórki macierzystej. Poruszenia owe porównać się dadzą do tych, jakie wykonywają żyjątka zwane wymoczkami, a niedawno właśnie odkryto, iż odrywają się za pomocą podobnych narzędzi. Temi są rzęsy drgające, czyli małe niteczki wychodzące z jednej części ciała i poruszające się w wodzie naksztalt płetw. Wyobraźliśmy już dwie takie rzęsy znajdujące się na kończyńce niteczki stanowiącej żyjątko w wydęcie ramienicy (fig. 353). Thuret, któremu winił jestem to spostrzeżenie, odkrył podobne rzęsy w zarodnikach niektórych wodorostów wód słodkich, jakoto: dwie, leżące na jednę z kończyń zarodnika glonów (fig. 496); cztery w *Chaetophora* (197); cały okrąg takowych w zarodnikach oddziału *Proliferae* (fig. 198), a na koniec muóstwo rozrzuconych po całej powierzchni zarodników zrośnięte *Faucheria* (fig. 499). Ta własność poruszania się jest czasową, i co jest również ciekawym spostrzeżeniem, daje się widzieć tylko w pierwszych godzinach dnia. Później zaś ruchy ustają, zarodnik przechodzi

496.

497.



498.

499

dzi z życia zwierzęcego do roślinnego i wtedy właśnie może zacząć wschodzić.

607. Wszystkie szczegóły w jakichś tu weszli, pokazują coraz bardziej do jakiego stopnia narzędzia odrodcze skryto-płciowych i jawno-płciowych różniły się od siebie, tndzież, iż nie można pierwszym przysnać zawiązka, chyba, że nazwiemy nim każde wydrążenie zawierające ciążka zdolne rozwinąć się w roślinę taką samą jak ta, na której powstały: podobne zaś określenie byłoby tak ogólnem, iż musielibysmy obejmować niem wiele części najrozmaitszych i nieistotnych w żadnym zwiazku pomiędzy sobą.

§ 608. *Teorya Schleiden'a* - Historia tworzenia się, którąśmy dopiero skreslili, i w której widzimy oczywiste podobieństwo z tworzeniem się pyłku w pylnikach roślin jawno-płciowych, musiała poprzedzić wyłożenie teoryi, która od niej pożyteczną część swych dowodów, a która niedawno zjawiała się w Niemczech, podana z jednej strony przez Schleiden'a, z drugiej przez Endlicher'a. Powszechnie znaną ona jest pod nazwiskiem pierwszego, gdyż ogłosił ją pierwaj, rozwinął daleko bardziej i poparł postrzeżeniami i licznymi rysunkami. Jednakże wątek jej dawno zapomniany znajduje się w jednym z pismarzy francuzkich, A. J. Geoffroy, w samym początku XVIII wieku, w rozprawie o budowie i użytku głównych części kwiatowych, zawierającej bardzo dokładne wiadomości o pyłku i nasieniu wraz ze wzmianką o okienku i jego przeznaczeniu, wnoszą: „że pyłki kwiatowe są pierwszymi zarodkami roślin, i do rozwinięcia się potrzebują soku, które napotykają wchodząc w nasioną, tak jak zwierzęta potrzebują jaja, aby przyjsić na świat.” Okazywał on biorąc za przykład strąkowe, że przed wysypaniem się pyłku, nie znajduje się w nasionach nic, oprócz okryw i ich części kory, zaś po wysypaniu pyłku, można spostrzedz wewnątrz nasion mały punktik czyli kulkę, która rośnie zwolna pochłaniając płyn, jakim wydrążenie ich jest napełnione. Uważał on okienko za otwór, którym wchodził mały owó nowe ciążko, to jest zarodek, i opisywał już stały kierunek kielka względem tego otworu, przez który późnziej przy wschodzeniu wychodził. Przypuszczał zaś, że całe ziarno pyłku wchodził w nasienie, aby się tamże rozwinać w zarodek.

Wiemy, iż ostatnie to przypuszczenie jest fałszywe; że ziarno pyłku pozostaje przytwierdzone do znamienia, i że torbka powstała z przydłużenia się jednej z jego błon (łagiewka) wiska się przez szyjkę, aż do jądra zalążka, i przynosi z sobą opłodek, czyli istotę zawartą wewnątrz ziarna pyłku.

§ 609. Schleiden śledził łagiewkę dalej jeszcze; twierdził on, że jej koniec dostaje się do wydrążenia zarodkowego, ciskając przed sobą błonę stanowiącą wierzchołek woreczka zarodkowego, i że ta część błony zawrócona tym sposobem w małą kieszonkę, stanowi pęcherzyk zarodkowy; że istota zawarta w konczyńce łagiewki, wydaje zarodek; że reszta wciśniętej łagiewki stanowi wieszadełko. Według tego załączek dostarczałby tylko środką, w którym zarodek się rozwija, tudzież żywności do tego potrzebnej i zastosowanej do jego przyrodzenia, a której on gdzieindziej nie znajduje. Schleiden tłumaczy łatwo tym sposobem dość częstą obecność kilku zarodków w jednym nasieniu (jak to widzimy na przykład można prawie stale w nasionach pomarańczy), ponieważ w takich razach kilka łagiewek na raz wchodzi w jeden załączek. Rosliny skrytopłciowe różniłyby się tem tylko od jawнопłciowych, że zarodniki ich, będące rzeczywiste ziarnami pyłku, mogą dojść zupełnego wykształcenia w tem samym miejscu gdzie powstały i nie potrzebują ulegać odmiłanom przez pobyt przygotowane w załączku, aby nabyć zdolności wschodzenia.

Postrzeganie tych faktów jest trudnem, ponieważ dzieją się w częściach nieskończenie małych, a brak przejrzystości jak zwykle istnieje około okienka i wierzchołka jądra, z trudnością tylko dozwala przekonać się, czy małe ciółko, które wisi u góry wydrążenia zarodkowego, w istocie jest dalszym ciągiem łagiewki, wchodzącej w otwór powłoczki zalążka. Schleiden jednakże przytacza niektóre zalążki, np. storczykowatych, jako nie przedstawiające tej niedogodności, i dające się wygodnie użyć do postizeń tego rodzaju.

§ 610. Z drugiej strony, Mibet i Brongniart twierdzą, że się wielokrotnie przekonali o istnieniu pęcherzyka zarodkowego wraz z wątkiem samego zarodka także zawartego, przed przybyciem łagiewki. Konieczna więc teje nie tworzy go, lecz znajduje już gotowym, i służy tylko do nadania mu popędu żywotnego, w skutek którego będzie się mógł rozwijać.

Zarzut byłby silniejszym jeszcze, gdyby można znaleźć nasiona, któreby się wykształcały bez przyczynienia się pylników. Nieraz mniemano, iż się takowe znalazły, lecz prawie zawsze przytém odkryto w koncu, obok upłodnionego załączka pylniki, wprawdzie w zarodzie tylko, i ograniczające się na kilku ziarnach pyłku, lecz i tych obecność była wystarczającą, aby zjawisko podprowadzić pod warunki zwyczajne. *Cactebogyne*, rodzaj ostrowlerczowatych, niezbyt dawno opisany, lecz od wielu lat hodowany w szklarniach angielskich, owocował także po wiele razy, i nasiona jego były oczywiście doskonałe, ponieważ nie tylko że w nich znajdowano zarodki zupełnie wykształcone, ale nawet po zasianiu ich zarodek rozwijał się w roślinę podobną. Kwiaty rzeczonyj rośliny są rozdzielnopłciowe; nikt zaś nie zna i nie posiada szczepów męskich, a sledzenia najbardziej szczegółowe, czynione przez najlepszych postrzegaczy, nie mogły dotąd odkryć najmniejszego śladu pylników ani pyłku. Zarodek więc nie mógł pochodzić z pyłku, ponieważ go niema wcale: musiał więc powstać w samym załączku.

§ 611. Cóżkolwiek bądź, ostatni ten fakt i inne tegoż rodzaju, któreby można przytoczyć, są dotąd niewytłumaczone, ponieważ, przypuszczając nawet że pyłek nie dostarcza wprost zarodka, potrzebnym jest jednakże, pośrednio przynajmniej, do przywołania go do życia w roślinach jawнопłciowych. konieczności tej dowodzi mnogość doświadczeń, z których kilka znanych było już w starożytności: już wtedy wiedziano, że aby palma daktylowa rodziła owoce, potrzeba zbliżyć drzewa wydające same tylko zawiązki, do drzew, na których same tylko pręciki powstają, i uniano w razie niemożności zbliżenia drzew tych do siebie, zastąpić je potrząsaniem pierwszych pyłkiem kwiatów męskich, które brano z drzew oddalonych i przynoszono ku temu celowi. We wszystkich roślinach rozdzielnopłciowych, usunąwszy szczepy noszące pręciki, zawiązki krzaczków żeńskich nie rozwijają się; ten sam wypadek postrzega się w oddzielnopłciowych, jeśli wszystkie kwiaty pręcikonosne przed ich otwarciem się odejmujemy.

W przyrodzie wiatry, owady i wiele innych działaczy dopomaga przeniesieniu pyłku; lecz w szklarniach naszych, zabezpieczonych od wiatru i owadów, przeniesienie to nie może częstokroć samo przez się nastąpić, i wtedy ogrodnicy starają

się dopomódz temu; przenoszą sami pyłek na znamię, i od czasu, jak ostrożność ta bywa zachowana, wiele roślin owocuje (mianowicie storczykowate), które wprzody kwitnęły wprawdzie, lecz nie wydawały owocu.

§ 612. Niemniej stanowczym dowodem upłodnienia roślinnego jest istnienie mieszańców. W rzeczy samej zauważono: że w ogóle pyłek upłodnić tylko może zawiązki roślin należących do jednego gatunku, lecz że jednak możność ta rozciąga się także do zawiązków gatunków pobliskich. Jeśli dwa gatunki odmienne zostaną tym sposobem upłodnione jeden przez drugi, następnie powstałe w skutek tego upłodnienia, daje roślinę, która nie jest ściśle podobna ani do jednego, ani do drugiego zrazem; taka właśnie roślina zowie się mieszańcem. To pomieszczenie piętno, z których jedno należało do rośliny noszącej pręciki, drugie do rośliny wydającej zawiązki, dowodzi, że i druga wywiera tu swoje działanie i zbija naukę tych, którzy zaprzeczali upłodnienia osiłując objasnić powstałe i rozwijające się zawiązki, za pomocą teoryj, których wykład byłby tu za długim, lecz według których zresztą nie możnaby zrozumieć ani przeobrażenia owych przyrządów tak złożonych i tak wątplych, któreśmy dahi poznać, ani następstwa działań, których cel takowe zabezpieczają i zapewniają.

M I O D N I K I.

§ 613. W wielu kwiatkach znajdują się części niepodobne, ani pod względem budowy, ani pod względem postaci, do żadnej z tych, których rozbiorem zajmowaliśmy się dotąd, jakoto: listeczków kielicha, płatków, pręcików, owozków. (Części te nazywano *przydatkowemi*. Mówiliśmy już o nich (§ 387), i widzieliśmy, że to są zwykle niektóre z owych istotnych części kwiatu, przekształcone w skutek wyrodzenia się i przekształcenia, lecz że pomimo tego można jeszcze oznaczyć je za pomocą miejsca jakie w kwiecie zajmują i ze stosunków położenia względem okółków sąsiednich: jeśli leżą naprzemian względem części tychże okółków, będą narzędziami przekształconemi, jeśli zaś leżą naprzeciw, są prostemi rozdwójkami (§ 377). Nadewszystko też pręciki ulegają takim przekształceniom, i pomnażają liczbę części przydatkowych.

Części te posiadają kształty bardzo rozmaite, jako: nitek, pasczków, blaszek zielonych lub barwnych, grnbych lub błoniastych, łusk i t. d., dlatego też opisywane bywają często pod temi różnemi imionami, wyrażającemi ich postać. Lecz często bardzo przybierają pozor gruczołów, i odbywają mu jej więcej wyrażnie ich czynności, stają się siedliskiem wydzielania, którego utwory miodowate noszą nazwisko cieczy miodnikowej (*nectar*). Ztąd nazwisko *miodnika* (*nectarium*), którem je wielu oznacza. A ponieważ podobieństwo ich z częściami przydatkowemi innej nawet budowy, jest niezaprzeczone, przeto podługano częstokroć z Linneuszem pod nazwę miodników nawet takie części, które nie są bynajmniej narządami wydzielającemi ciecz miodnikową.

Z drugiej znowu strony taki sam rodzaj wydzieleń daje się często znaleźć na różnych miejscach części kwiatowych składając zupełnie prawidłowych, jak np. na prawdziwych płatkach lub pręcikach. Linneusz też nazywa miodnikami siedliska tych wydzieleń, tak, że przyjmując jego słownictwo, widzimy się zmuszonemi oznaczać tem imieniem części, które nie mają żadnego związku z sobą; np. jaką część gruczołowatą płatka, dlatego, iż takowa jest wydzielającą, tudzież ogół kilku nitczek lub łusk, chociaż takowe nie wydzielają.

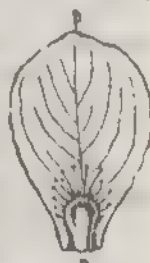
§ 614. Zdaje się więc, że stosowniej jest trzymać się źródłosłowu i zatrzymać nazwę miodników dla miejsc na których wytwarzanie cieczy owej się odbywa, jakkolwiek byłoby ich położenie i początek. W temto ściślejszem znaczeniu bliższe je większa część pisarzy, a nawet i sam Linneusz mówiąc: *Nectarium pars mellifera flori propria*.

Wytwarzanie się owego słodkiego wysięku jest rzeczą nadzwyczaj częstą w kwiatach, z których go pszczoły zbierają dla robienia żel miodu. W istocie przypływ cukru zdaje się być potrzebnym do rozwijania się części kwiatowych; i chociaż istota ta tworzy się w wielu innych częściach roślinnych, jednakże zdaje się, iż szczególniejsze dąży ku kwiatom. Tak np. spostrzeżono niedawno, że soki kukuruzy zawierają wiele cukru, lecz tylko przed kwitnieniem, później przechodzi on prawie zupełnie w kwiaty, znika zaś w reszcie rośliny.

§ 615. Wiemy, iż odmienione owe liscie, które stanowią różne części kwiatu, przedstawiają w budowie swej różnice

dość znaczne od liści prawdziwych. Różnice te ukazują się nie tylko w ich własnej tkance, ale nawet na powierzchni, na której powstają, i która stanowi dno czyli łożo kwiatu (§ 372); powierzchnia ta zamiast być podobną do kory, odziewa się częstokroć pokładem gruczołowatym, mniej więcej grubym, szczególniej miejscami: otóż właśnie przy samej nasadzie narzędzi, zgrubienia takie widzieć się często dają, a chociaż nawet narzędzie samo spłoneje, zgrubienie może pozostać, a nawet tem bardziej się powiększyć; ztąd bez wątpienia bierze się postać gruczołów, jaką tak często przedstawiają narzędzia spłonełe. Pokład gruczołowaty dna kwiatowego, który powiększa się nie tylko za pomocą onych wydatności, o jakich wspomnieliśmy dopiero, lecz także rozposelerając się w wielu kwiatach na powierzchnię pewnych części, które powłócząc od spodu podwaja niejako, stanowi bezwątpienia przyrząd, zdolny odmieniac soki przechodzące z rośliny w kwiat, i przyczynia się do wytwarzania cieczy miodnikowej, zwykle tem obfitszej im przyrząd ow bardziej jest rozwinięty.

§ 616. Jednakże nie wszystkie przyrządy gruczołowe zależą od dna kwiatowego; napotykamy je bowiem na innych punktach części kwiatowych mniej więcej oddalonych od nasady tychże: tak na powierzchni wewnętrznej okwiatu lub kielicha, na płatkach lub u ich wierzchołka, a częstokroć także na konczynach pręcików (jak w wielu rotowatych). Nie powiemy tu więcej o szczegółach kształtu tych miodników, ponieważ one należą do gruczołów, któresmy gdzieś indziej opisali (§ 249). Przestaniemy na przywiedzeniu kilku nauczających przykładów, jakie nam przedstawiają miodniki trzonkowe znajdujące się przy nasadzie pręcików w warzwnie (fig. 316, *gg*) lub miodniki dziewięciorniku (*Parnassia*) [fig. 500, *n*], które zdają się zastępować pylniki, śledząc na głąkach tak kształtnie porożeczanvch, gruczoły wystające i beztrzonkowe, z których wychodzą pręciki krzyżowych (fig. 325, *r*) lub te, które leżą około słupka i pod nim w większej części wargowych, te



500.

500. Miodnik *n* (*Parnassia palustris*) wraz z płatkami *p* przed którym w kwiecie jest umieszczony.

które wieńczą załazek baldaszkowych; te które tworzą u spodu powierzchni wewnętrznej listeczków okwiatu szachownicy (*Fritillaria imperialis*; fig. 501) szerokie dołki odmienné barwy, i t. d. i t. d.



501.

Często znajdujemy miodniki w wydrążeniach narządzi przydatkowych, osobliwie w ostrogach, wydrążenia te stają się niejako odbieralnikami, w których się zbiera ciecz wydzielona (*Melanthus*, nasturcja, muszkatele).

Nakoniec nierzadko zdarzy się napotkać wysięk słodki, bez obecności nawet powierzchni gruczołowej, wydzielony np. na powierzchni płatków, która zresztą nie zdaje się być szczególnie odmieniona. Przekonać się o tem można dotykając wielu kwiatów w czasie kwitnienia;

większa ich część oznajmia dotykaniu obecność płynu bezbarwnego, który uchodzi wzroku.

§ 617. Lwaliśmy, iż wysiękanie to towarzyszy pojawom kwitnienia, że zaczyna się, zmniejsza i kończy wraz z tem ostatniem; że rzadko poprzedza pęknięcie pyłków i otworzenie się kwiatu; że maximum jego przypada w czasie wysypiania się pyłku, że ustaje skoro pręciki zwilgną i owoc się zwiąże. Miodniki ukazują się nadewszystko około najistońszych narządzi odrodczych (około pręcików i słupków), i nie ulega wątpliwości, iż biorą udział w czynności odradzania się, a to zapewne niewyłącznie w czynnościach pręcika lub słupka, lecz w obużem zarazem, ponieważ w niektórych roślinach osobnopłciowych, kwiaty męskie posiadają miodniki równie jak kwiaty żeńskie. Z drugiej strony działają miodniki i narzędzi kwiatowych, jeśli mają jaki wpływ na siebie, to nie zdają się przynajmniej być konieczne z sobą związane. Można bowiem odjąć płatki, słupki, a jednak miodniki wydzielać będą ciągle. Jeśli tylko nie naruszymy ich samych; i znowu można odjąć miodniki, lub przynajmniej ich wyrobić, nie przeszkadzając przez to upłodnieniu i nie opóźniając dojrzałości owocu.

501. Listeczek z okwiatu korony cesarskiej (*Fritillaria imperialis*), wydrążony u nasady w miodnik i w postaci wgłęśności inaczej barwnej od reszty listeczka.

Zważywszy w jakiej ilości ciecierz miodnikowa wysącza się na zewnątrz i zbieraną bywa przez owady podczas kwitnienia, zważywszy wreszcie, iż wysłkanie to wstrzymuje się kiedy zawieszony już owoc potrzebuje wiele soków, możnaby uważać miodniki za narzędzia równie wydajające jak wydzielające, które spowodowuje przyływ soków przez spotrzebowywanie takowych i oddalają na zewnątrz ich nadmiar szkodliwy dla kwiatu; skoro zaś owoc rozwijając się potrzebuje większej ilości soków, te przybývają drogami, ku temu celowi otwartymi, a nie znajdując już drogi, któremi wychodzą na zewnątrz mogły ginać, przyczyniając się w całości do dojrzewania owocu. Widzieliśmy jednakże, iż cukier po części przynajmniej, nie przybywa do owocu już wtłoczony, lecz powstaje w nim samym i to szczególnie w późniejszym czasie.

§ 618. Jakakolwiek zaś jest czynność miodników, one same dostarczają wybornych płci do odrośnięcia roślin przedstawiając w pojedynczych gałkach wielką siłą i kształt i t. d. I ważąc jeszcze należy, iż rozwijanie się ich na pewnych punktach kwiatu, połączone częstokroć bywa z niekształtnością tegoż, tudzież, że zdaje się pociągac za sobą silniejsze rozwijanie się tej strony na której miodnik ma swe siedlisko.

NIEKTÓRE OGÓLNE ZJAWISKA ROŚNIENIA.

§ 619. Dotąd zastanawialiśmy się nad życiem roślin w ogóle, tudzież nad narzędziami za pomocą których takowe się odbywa i przelewa; z kolei wypada nam poznać sposób, w jaki przechodzimy do odrośnięcia i uporządkowania tychże roślin, tak liczących, a to za pośrednictwem odmian właściwych owym narzędziom. Zanim jednak przejdziemy do tego długiego a ważnego rozdziału, dotknijmy jeszcze kilku przedmiotów, któreśmy umyślnie opuszcili (§ 322), odkładając je do tego miejsca, aby nie przerywać ciągu rzeczy.

UBARWIENIE ROŚLIN (Coloratio).

§ 620. Zewnętrzne części roślin żyjących, przedstawiają różne barwy, pomiędzy któremi przeważa zielona; i tak, zielonemi są młode kory. liście i inne narzędzia najwięcej do nich

zblizone, jakoto: kielichy, owocki i młode owoce. Często już mieliśmy sposobność mówienia o *zeleni* (§ 24), pierwiastka, od którego zależy zielona barwa; zajmując się zaś oddychaniem roślin, widzieliśmy, iż pierwiastek ten powstaje najprościej wskutek połączonego działania powietrza atmosferycznego i światła, z kąd wynika nagromadzenie węgla i tlenku kwasorodu w roślinie. Jednakże ten sam wypadek wypływać może i z innej przyczyny; części roślinne mogą zielenieć będąc usunięte spod wpływu światła, lecz wtedy muszą być umieszczone nie w powietrzu, ale w innym środku. Tak Humboldt przekonał się, że rośliny przeniesione w podziemia zupełnie ciemne, zostając wprost atmosfery nieoddychające i mocno wodorodem przesyconej, nie tylko zachowują zieloną barwę w częściach poprzednio już rozwinętych, lecz ją posiadają i w młodych pędach, które się ciągle rozwijają. Ten bezwątpienia, zmienna zależąca od nieobecności światła, roznosi się nowymi warunkami zmian powietrza otaczającego, w którym niema kwasorodu utraconego przez roślinę, a która zawiera istoty, mogące dać początek zieleni. Bismore, iż podobne uwagi mogłyby nam objasnić zieloną barwę części położonych głębiej wewnątrz roślin, jakoto rdze (§ 35), niektórych nasion i zarodków (§ 593) i t. p. i t. p. W każdym razie barwa ta właściwa jest tylko częściom młodym, których życie jest bardzo czynne.

§ 621. Wszelako liście i narzędzia najbardziej do nich zbliżone, nie zawsze bywają zielone. Nektóre z nich posiadają stale inne barwy, bądź na całej powierzchni, bądź na pewnych tylko punktach (w którymto razie nazywamy je *upstrzonymi* (*variegata*), bądź wreszcie na jednej zazwyczaj na dolnej powierzchni. W pierwszym przypadku młoda kora przybiera zwykle taką samą barwę, jak się to daje widzieć na czerwonej odmianie maku, buraku, łobody ogrodowej. Rodzaj *Aucubus* posiada liście nakrapiane żółto, obraźnica dwubarwna (*Ceanothus bicolor*) liście upstrzone czerwono, w niektórych gatunkach koniczanki, gęsi, dohownika, górna powierzchnia liścia jest zielona, dolna zaś czerwona lub białą. Łatwo byłoby, lecz bez korzyści, przytoczyć więcej podobnych przykładów.

§ 622. Wiele liści zielonych przybiera w pewnym okresie swego istnienia nowe barwy: jakoto czerwoną, morel lub wie-

cęj świetną, niekiedy zaś brudną nabiegającą, żółtą molęj lub bardzo bladą; a wszystkie te zmiany powtarzają się zawsze w jednym i tymże samym gatunku. W jesienno zazwyczaj, w okresie życia poprzedzającym bezpośrednio opadanie liści, narzędzia te tracą barwę zieloną i przywdziewają inną; tak np. liście topoli, wierzby, brzozy żółkną; liście sumaku przybierają świetną barwę czerwoną; liście dereńsu, kaliny barwę czerwoną więcej przytemioną; liście winorośli nakrapiają się żółto lub szkarłatnie, i t. p. i t. p. Godnem jest uwagi, że po większej części nowe te barwy liści odpowiadają barwom, jakie są właściwe dojrziałym owocom tejże samej rośliny. I tak, w szczytach winnych noszących grona brzoze, nakrapiania liści są żółte, w tych zaś, których grona są czerwone, nakrapiania są szkarłatne.

§ 623. Zmiana powyższe jednak, nie są konieczną oznaką blizkiej śmierci. Wiele naszych roślin zielnych, rozwiniętych w późnej porze roku, zachowuje swe liście przy życiu przez całą zimę, a u wielu z nich widzimy, że od końca lata liście zmieniają się mniej lub więcej, lubo aż na przyszłą wiosnę opadają. Ogledając uważnie w czasie zimy rośliny zwane zawsze zielnymi, z powodu, iż nie tracą w tej porze liści, spostrzeczemy na wielu (na liściach np. sosny, jodeł, błuszezu, rojniku, rozchodnika i t. p.) barwy brudno-żółtą, lub co zwykłej, nieco brudną albo czerwoną, wcale różną od tej, jaką miały w czasie przeszłego lata, i jaką w przyszłym roku przybiorą znowu.

Postrzeżenie to prowadzi nas do następującego prostego wniosku: że zmiana barwy nie zależy od zmian spowodowanych w tkance i jej żywieniu przez starość i zgrzybiałość, będącą poprzez bliznę śmierci. Żłaje się raczej, iż ona stoi w związku ze zmianami jakie sprawia w czynnościach żywotnych pora roku, która wpływa wprawdzie na odbywanie się życia w narządach, lecz go sama nie wygasza całkowicie.

§ 624. Nadto, wiele roślin przedstawia podobne zmiany, nie w końcu roku dołro, lecz w chwili najsilniejszego rośnięcia, pod wpływami, które uważamy za najstosowniejsze do pobudzenia go, np. przy długim i mocnem działaniu światła. Porównując trawy rozsiane na murach, lub trawnikach wystawionych przez część dnia na słońce, z trawami, które ulegają nie tak wprostemu, lub mniej stałemu jego działaniu,

jak np. na łąkach, gdzie rośliny ściśnione nawzajem, jedne zasłaniają drugie, ujrzymy że pierwsze bywają często rdzawe lub czerwone, drugie zaś są ciągle zielone. Na wysokich górach, przedwczesne to zezarwienie liści jest częstym w wielkiej liczbie roślin; przekonać się o tem można na Alpach, porównując też same gatunki z miejsc wzniosłych i z dolin. Uważać należy, że z powodu różnego stanowiska, rośliny z gór, będąc przez dłuższy czas wystawione na działanie światła i ciepła słonecznego we dnie, w nocy ulegają znacznemu ochłodzeniu w skutek promieniotworzenia ciepła; zdaje się, że ta okoliczność nie jest także bez wpływu na zjawisko, o którym mowa.

§ 625. U wielu roślin, liście zaczynające się rozwijać z nasienia lub pączka, mają barwę czerną lub brązową, którą poprzedza zieloność liści pozostałych. Jest to nowy dowód, że nie należy szukać przyczyny okazywania się tych barw, w zmianie sprawionej obumieraniem czynności żywotnych, blizkich zupełnego wygaśnięcia.

§ 626. Zieloność liści bywa najczęściej zastąpiona przez inne świetniejsze barwy w pobliżu kwiatostanu; dzieje się to zazwyczaj stopniowo, lub też nagle przejściem w barwy samego kwiatu. Liście te albo schodzą się w przykwiatki, albo też zatrzymują zwyczajną swoją postać (np. w rodzaju *Poinsettia*). Ilekroć posiadają barwę korony, kielich uczestniczy w tem także.

§ 627. W koronie i okwiecie barwnym wielu jednoliściennych, barwa zielona wyjątkowo się napotyka (§ 422); natomiast znajdujemy w nich przykłady barw innych, najrozmaitszych i najświetniejszych, tak dalece, iż takowe stały się szczególnym przedmiotem badań pisarzy rozbierających przedmiot o którym mówimy. Najczęściej napotykamy barwę białą, żółtą, czerwoną, fioletową i niebieską, a to w nieskończenie różnym stopniu natężenia, lub też w połączeniu jednej z drugą, ząąd powstają pośrednie, również liczne odcienie. Spozstrzeżono, że w ogóle, kwiaty żółte mogą przechodzić w czerwone lub białe, lecz nigdy w niebieskie; niebieskie zaś zatowno w czerwone i białe, ale nigdy w żółte; że dalej w wielu rodzajach, a nawet rodzajach, bardzo do siebie zbliżonych, wszystkie kwiaty posiadają barwę niebieską albo żółtą lub od nich pochodne, lecz nigdy nie mają jednej i drugiej zarazem. To było powodem do przyjęcia dwóch oddzielnych szeregow bar-

dzo kwiatowych; takimi są: szereg *blekitów* (série cyanique [od *cyanos*, niebieski]), i szereg *żółty* (série xanthique [od *xanthos*, żółty]). Barwa zielona, składająca się z niebieskiej i żółtej, środkuje między nimi, i jest niejako obojętną; obiedwie zaś przechodząc w czerwoną, zdają się zliwać z sobą. Otą obadwa szeregi, wyrażone jak można najtęszciewiej:

Czerwona-pomarańczowa-żółta. - Zielona-niebieska-fioletowa-czerwona.

Barwa biała, jak to mój obaczmy, powstaje tylko w skutku obecności, lub nadzwyczajnego rozwiedzenia barw powyżej wymienionych; brązowa zaś lub czarna, ostatnia w zewnętrznych częściach rośliny, zawsze nieczysta, jest tylko nagromadzeniem i skupieniem wielkiej ilości innych barwników.

§ 628. Nie przestając na poznaniu samego zjawiska od zewnątrz zajrzyjmy wewnątrz rośliny i obaczmy siedlisko ubarwienia, a zarazem sposób, w jaki powstają związki, które wywołują wrażenie w naszym oku. Barwnik w stanie płynnym lub w rozpuszczonym osadza się w komórkach, i przez ich przezroczyste ściany jest widzialnym. Doszedłszy do tych małych zawierainków barwy, przekonujemy się, że takowa w rzeczy samej daleko mniej jest rozmaitą, niż się od zewnątrz wydaje. Jest ona zawsze żółtą, fioletową, czerwoną lub zieloną, bądź czystą, bądź wpadającą w żółte lub białe. Istota barwna zawieszona jest w płynie bezbarwnym, a od mniejszej lub większej ilości takowej, zależy jasniejsza lub ciemniejsza barwa. Jeśli jej wcale nie ma, płyn bezbarwny sprawia wrażenie białości, która jednak bardzo rzadko bywa zupełnie czystą, gdyż zawsze miesza się z nią nalepka ilość jednej z barw wymienionych; dlatego też położwszy kwiat biały na papierze zupełnie białym, widzimy, że zawsze odbija od niego lekkim odcieniem żółtawym lub niebieskawym.

Istoty barwne żółte i zielone, znajdujemy w komórkach głęboko położonych, błękitne zaś, czerwone i fioletowe w warstwach bardziej powierzchownych, albo nawet w naskórku. Jeśli wskrosz warstw czerwonych przebiega spodnia żółta, takowa sprawia wrażenie barwy pomarańczowej, jeśli zaś przebiega barwa zielona, odcieramy wrażenie barwy brązowej w różnych odcieniach. Jeśli istota zielona, błękitna, czerwona lub fioletowa jest nagromadzona i w niezmiernie małej ilości rozpro-

wadzona po komórkach ściśniętych, w liczne warstwy, widzimy napozór barwę zbliżającą się do czarnej. lecz wpatrzysz się bliżej, rozeznajemy zawsze jeden z owych odcieni. Obecność kilku rzędów komorek bezbarwnych, pomiędzy okiem a głębszymi warstwami komorek barwnych, osłabia natężenie barwy tych ostatnich i zdaje się pokrywać je warstwą białawą; jeśli komórki głębsze są zielone lub błękitne, powstaje ztąd barwa modra.

§ 629. Zazwyczaj w jednej komórce, jedną tylko spostrzegamy barwę. Jednakże nie jest to ani stałem, ani koniecznem: i tak w liściach, których zieloność zmienia się w ziarnie, znajdujemy niekiedy ziarenka zielone i sok czerwony w jednej i tej samej komórce.

§ 630. Widzieliśmy już, że barwa liści może się zmieniać w różnych okresach ich istnienia. Podobnie dzieje się i z koroną: w pączku najprzód mniej więcej zielona, przybiera, rozwijając się dalej, barwy coraz świetlejsze i uderzające, które zazwyczaj w czasie zapłodnienia dosięgają najwyższego punktu, a następnie staleją i przemieniają się stopniowo. W niektórych jednakże koronach spostrzegamy zmiany innego rodzaju, jakoby: tworzone się prawidłowe plamy, które nie istniały przed rozkwitaniem lub zupełna zmiana zasadniczej barwy; przejście jednak barwy w inną, zupełnie odrębną, np. czerwonej w czysto błękitną, jak w wielu ogórecznikowatych; białej w czerwoną, jak w wielu wiesiołkach; żółtej w pomarańczową, czerwoną, fioletową, jak w niektórych gatunkach rodzaju *Lantana*; w łuku prątkowym (*Cheiranthus scoparius*); nakoniec, co daleko jest rzadszem i napozór szczególnem, przejście barwy żółtej w zupełnie przeciwną, np. w błękitną, jak w pancerzeczce roznobarwnej (*Myosotis reticulata*). Zachodzi wtedy pytanie, jakim sposobem to się dzieje? czy powstają nowe komórki, gdzie się nowy barwnik wydziela, lub czyli ten sam barwnik zmienia się w komórkach już istniejących i rozrostłych? a jeśli zmiana ta ma miejsce, w jakich ona granicach jest możliwą? (czy barwniki są liczne, lub czyli jest tylko jeden, mogący przechodzić we wszystkie odmiany, któreśmy dotąd uważali za istoty odrębne? Nakoniec jakie są przyczyny, pod których wpływem, wedle tego ostatniego przypuszczenia odbywają się owe zmiany?

§ 631. Wielu badaczy przyjmuje to przypuszczenie, opierając się na tak ogólnej obecności barwy zielonej w roślinach, którą prawie zawsze widzimy w liściach, a zwyczajnie dalej, że inne narzędzia są tylko zmienionemi liśćmi, i w samym początku swego istnienia, prawie zawsze posiadają też samą zieloną barwę, mniej lub więcej wyraźną, sążną, że właśnie ta zielona barwa, odmieniając się daje nowe barwy, spozostępane na wielu liściach w pewnym okresie życia, a we wszystkich kwiatkach, przez cały prawie przeciąg ich istnienia.

Wiadomo, że jaką łatwością i jak nagle barwy roślinne zmieniają się za zetknięciem z kwasami lub alkaliemi, do tego stopnia, iż z powodu tych zmian dostarczają chemikowi najczulszej próby przy ocenianiu alkalicznego lub kwasnego przyrodzenia ciał. Widzimy, iż kwiaty czerwone błękitnieją, zieleńnięją lub żółkną nawet przy zetknięciu z alkaliemi; że w skutek działania kwasów, też same barwy zmieniają się w odwrotnym porządku. Nie zatem dziwnego, że usiłowano objaśnić tworzenie się barw różnych części roślinnych, początkowo zazwyczaj zielonych, przez wpływ kwasów i alkaliów, które w czasie życia albo zostały wprowadzone, albo się utworzyły wewnątrz rośliny.

Później posunęto badanie nieco dalej, i przyjęto dosyć powszechne, że zmiany rzeczzone zawisły od kwasorodu, przybywającego lub ubywającego w częściach tę lub ową barwę posiadających. Schubler nazwał nawet owe dwa szeregi barw (błękitną i żółtą *Decandolla*), szeregiem *odkwaszonym* i *ukwaszonym*. Według tego zielon, łącząc się z nową ilością kwasorodu, przechodzi w barwnik żółty, następnie w pomarańczowy i czerwony; tracąc zaś część kwasorodu, który w pierwiastkowym składzie zawiera, zamienia się w błękit, błękit lub czerwien. Kwasy działająby więc, ustępując kwasorodu, alkalia zaś zabierając go; tym sposobem, kiedy te ostatnie zieloną syropiolkową, odkwaszają go, i ukwaszają się same w nadmiarze.

§ 632. Teorią tę zdaje się potwierdzać następujące spostrzeżenie Dutroche'a: Zamierzwszy droży stoła Volty w soku liści z wierzchu zielonych ze spodu zaś czerwonych, nyrzał on, iż liście zielone zgromadzały się przy biegnie odjemnym, czerwona zaś przy biegnie dodatnim, pierwsza przeto musiała być alkaliczną, druga kwasną. Z tego postrzeżenia, i z innych

czynionych na liściach lub płatkach jednobarwnych. Dutrochet wyciągnął włoski, różne nieco od powyżej wymienionych; sądzi bowiem, że wszelki barwnik składa się z dwóch, z elektryczno-ujemnego, i elektryczno-dodatniego; że dalej, każdy liść, lub inne liściowate narzędzie, np. płatek, jest podobnikiem jednej pary krążków słońca, powierzchnia bowiem gorna jest odkwaszającą, dolna zaś ukwaszającą.

§ 633. Najdokładniejsza i najświeższa praca Marquart'a o barwach kwiatowych, wytknęła słabe punkta teorii Schimper'a, podstawiając natomiast inną. Marquart wychodzi także od zieleni, którą starał się oddzielić za pomocą wysokości; ten bowiem rozpuszcza ją w sobie, i dlatego liście moczone w nim przez kilka dni, dają płyn zielony, same zaś tracą barwę. Reszta, pozostająca po wyparowaniu, oddzieliła się za pomocą eteru siarkowego od pierwiastków wyciągowych, które się przy niej znajdowały a które rozpuszczają się w eterze. Oczyszczoną w ten sposób pozostałość, Marquart uważa za zieleni. Takowa, za dodatkiem wody żółknie, zapewne w skutek chemicznego z nią połączenia; za dodatkiem zaś mocnego kwasu siarkowego, błękitnieje. Marquart sądzi, iż kwas działa tu, zabierając wodę, do której ma wielkie powinowactwo; wnosł przeto, że zmiany którym ulega zieleni i które przypisywano kwasorodowi, zależą rzeczywiście od wody; że zatem, nowa ilość wody zmienia ją w istotę, nazwaną przez niego *anthoxanthin* (żółcien kwiatowa), zaś ubytek pewnej ilości wody w istotę błękitną, którą mianuje *anthocyan* (błękit kwiatowy). Istota zielona, jest według niego obojętą względem tantrych; pierwiastkami jej są: woda i kwas węglowy, które dla utworzenia jej łączą się z sobą, tracąc kwasorod zawarty przez jedno z nich. Saletrorodu nie ma w zieleni ani śladu.

Błękit kwiatowy (*anthocyan*) rozpuszcza się w wodzie i w wysokim rozcieńczeniu woda; roztwór takowy kwasu czerwienią, alkalia zaś zielenią. Tento pierwiastek w stanie czystym nadaje barwę kwiatom błękitnym, zmieniony nieco przez słabe kwasy, nadaje im barwę fioletową, a przy mocniejszych kwasach, robi je czerwonymi. Żółcien kwiatowa (*anthoxanthin*) barwi kwiaty żółte; mały na nią wpływ wywierają kwasy i alkalia, i tylko mocny wyskok tuzież eter siarkowy rozpuszcza ją, chociaż w niektórych roślinach, wyskok rozcień-

czony wodą, a nawet sama woda jest w stanie rozpuścić ją także. Silny kwas siarkowy zmienia barwę jej w indygową, następnie w szkarłatną, a to bezwątpliwie zabierając część wody, gdyż w umiarę, jak żółcien biorąc takową z kadład, następnie część jej kwasowi, barwy rzeczy słabną i mkną. Te różne własności zdają się mówić za tem, że błkit kwiatowy jest jedną z istot nazwanych wyciągowemi: żółcien zaś istotą żywiczną. Jednakże obok nich znajdują się w komórkach inne jeszcze istoty, które usiłują ponukad zakryć to przyrodzenie. I tak, obok błkitu, bywa żywica biała, blado-żółtawa, lub zielonawa, którą Marquart uważa za stopień pośredni zieleni; obok żółci zaś bywa sok bezbarwny, zapewne sok komórkowy. W kwiatkach białych sam tylko ow sok lub sama tylko żywica się znajduje. Widzieliśmy już, w jaki sposób inne barwy mogą powstawać z powodu względnego położenia komórek zawierających pierwiastki barwne zasadnicze. Łatwo jest pojąć, jakim sposobem kwiat, z początku zielony, przybiera następnie inne barwy, i jak takie mogą się odmieniac w pewnym porządku; sprawy bowiem żywotne sprawadzają powiększenie się lub zmniejszenie ilości wody połączonej z barwnikami; spowodowują tworzenie się kwasów, działających z tem mniejszem natężeniem, im są słabsze, i w sposób przemijający lub stały według tego jak są lotne lub niełatwotopiące się; na koniec tworzenie się alkaliów, które działają przeciwnie, bądź same przez się, bądź przez zobojętnienie kwasów.

§ 634. Przeciwno teoryom tym jednakże, według których rozmaite barwy powstają z jednej tylko istoty, różne zmieniające, ważne uczynić można zarzuty. Z cilen nie znajduje się w warstwach komórek najzewyżniejszych, a mianowicie w naskórku, a właśnie w takich komórkach znajdujemy barwnik błkitny, fioletowy i czerwony; jakinże sposobem mógł on powstać z istoty, której tam nie ma? Prawda, że w komórkach głębiej leżących i napełnionych zielenią (w komórkach młokiszu białego) tworzy się o pewnym czasie istota czerwona, lecz postrzeżenia mikroskopiczne przekonywają, że w ogóle znajduje się ona wraz z istotą zieloną, i nie tę ostatnią zastępuje, ale tylko sok, wprzody bezbarwny; że dalej, zakrywa ona tylko miedzy zieleni, otaczając pojedyncze ziarenka które w innych razach są zupełnie wyraźne. Sok komórkowy

bezbarny, czerwienieje zwolna przy ciągłym działaniu słabych kwasów, nie błękitnieje jednakże, co by musiało nastąpić, gdyby powstawał z błękitu kwiatowego. Żółtlen i zielen przybierają w mocnym kwasie siarkowym barwę ciemno-błękitną, co Marquart przypisuje przejście ich w błękit; lecz w takim razie, przy ciągłym działaniu kwasu w nadmiarze, powinnyby nakoniec przyjąć barwę czerwoną, co się wszakże nie zdarza. W jakim zresztą sposob liście i kwiaty żółte z powodu obecności żółci, przechodzą bezpośrednio w czerwoną? Marquart przypuszcza sam, że się to dzieje w skutek nowo powstających na powierzchni komórek, które zawierają błękit zeże wienionych kwasami; lecz nie widzimy tam barwy zielonej ani niebieskiej, która według tego przypuszczenia powinna by poprzedzać czerwoną. Te różne uwagi każą nam o tem wątplić, aby zielen, błękit i barwnik czerwony, mogły być rozmaitemi stopni jednej i tej samej istoty, a powątpiewanie to popiera znakomita powaga Berzelius'a, który odrzucił powyższe przypuszczenie, i uważa barwnik czerwony za istotę oddzielną, którą nazywa *czerwieńką liściową* (*erythrophylum* [od *έρυθρός* czerwony i *φυλον* liść]). Z drugiej strony otrzymał on z liści istotę żółtą, którą nazwał *żółtką liściową* (*xanthophylum*), a która zdaje się, że jest różną od żółci kwiatowej; jestli bowiem związek tlusty osłonego przyrodzima, zaledwie rozpuszczalny w wyskoku. Tenże związek, połączony w zieleni z innym, raczej błękitnym niż zielonym, skoro go zostanie pozbawiony, natęże liściom barwę żółtą, którą one tak często przybierają.

Zdaje się więc, że części barwne roślin zawierają wiele różnych istot; owszem, wnosząc z odmiennych właściwości wielu takich, które jednak budzą w nas uczucie jednej i tej samej barwy, można by sądzić, że ich jest więcej, niżesmy powyżej wyliczali. Do chemii to należy rozstrzygnąć te zadania, i życzyć wypada, ażeby od niej nauka o barwach otrzymała stałą zasadę, przez oznaczenie pierwiastkowego składu barwników, porównując od zieleni, tak jak to miało miejsce z wielkoniemli bezpośrednimi pierwiastkami, o których mówiliśmy w rozdziale o żywieniu.

§ 635. Widzieliśmy, że odcienienia brązowe zależą od położenia zwierzętnego komórek napełnionych sokiem odmiennej barwy (§ 628). Niekiedy jednak wewnątrz komórek wypełnione jest istotą rzeczywiście brązową, która przedstawia zia-

renka dosyć podobne z postaci do ziarenek zieleni. Berzelius mulema, iż dwie te istoty są zupełne odmiennego przyrodzenia, albowiem ziarenka brązowe tworzą się w wyciągu początkowo bezbarwnym, w skutek działania kwasorodu.

§ 636. Łazostokroć także siedliskiem owej brązowej barwy nie jest wnętrze komorek, lecz same ściany takowych, które barwnik, przechodzący według rozmaitej roślin lub ich części, od żółtego do najciemniejszej brązowej, przenika i przebiega naksztalt drzewnika (§ 20). Niekiedy obok tego znajdują się i ziarenka brązowe, być może, iż w takim razie mamy ten sam pierwiastek porzeczki wolny wewnątrz komorek, porzeczka zaś uwielony w jej ściany. Najczęściej się zdarza barwa brązowa w komórkach blizkich powierzchni, jak np. w niektórych spreżycach lub w rodzaju *Azolla*; częściej zaś w komórkach głębiej położonych, w częściach rośliny któremi nie zajmowaliśmy się jeszcze pod tym względem, np. w drewnie. Komórki te są daleko trwalsze od komorek liści a szczególnie kwiatów; ściany ich są zgrabate, w skutek utworzenia się licznych słojów kolejno jeden na drugim osadzonych; jasną jest rzeczą, iż ogół tych słojów, musi w miarę powiększania się ich liczby, przybierać barwę coraz ciemniejszą, chociaż każdy z nich pojedynczo wzięty, posiada ją w daleko niższym stopniu.

§ 637. Drewno paproci i palm widać swą barwę ścianom komorek w ten sposób napojonych; toż samo zdarza się w niektórych dwulicowych, jak w olszy i morwie; jednakże w tej gromadzie roślin najczęściej istota komórkowa przyjmuje barwę, sobie właściwą, bądźto we włóknach drzewnych, bądź w komórkach tworzących promienne rdzenie (np. hebanie).

§ 638. Widzieliśmy już gdzieś indziej (§ 67) podział drewna na twardziel i miękkiel; wiemy, że w biegu, jako młodszym, znajdują się obiele płyny, i że w nim najżywiej odbywają się czynności żywotne, które słabiej albo nawet ustają zupełnie w twardzielu, jako części stwardniałej i wysuszonej, zestarzałej i jakby umarłej, a zarazem posiadającej oddzielną barwę. Tu więc ubarwienie zdaje się nie zależeć od życia, i podlega całkowicie prawom chemicznym; do czasu więc znowu należy szukać i tu, jak w kwiatkach, według tak różnych barw rozmaitych gatunków drewna, różnicach barwnikowych badać zmiany jakimś takowe ulegają. Zmiany te odby-

wają się zwolna i bez przystępu powietrza, ponieważ twardziel oddzielony jest od niego całą miąższością biału i kory. Ta ostatnia, wystawiona na działanie powietrza, znajduje się pod zupełnie innemi warunkami, olega też zupełnie innym, daleko prędszym zmianom ubarwienia. Wpływ powietrza objawia się zresztą i na drewnie, które zwykle ciemnieje, skoro nań zostanie wystawionem; za przykład dosyć jest przytoczyć mahon.

§ 639. Często się zdarza, iż połączenie pierwiastków zawartych w atmosferze z pierwiastkami barwiącemi części roślinne, odbywa się daleko prędzej a nawet w mgulem oka. Tak np. komorki korzenia marzany napełnione są w żyjącej roślinie sokiem żółtym; wyrwane z ziemi, przybierają po wierzchu, za zetknięciem się z powietrzem, barwę czerwoną powszechnie znaną; zranione lub przekrajane, przyjmują natychmiast tę barwę na częściach w ten sposób osłoniętych. W czystym kwasorodzie nie zmieniają swej barwy, lecz czynią to za domieszaniami małej ilości pary wodnej. W lasach naszych znajdujemy wiele grzybów z gatunku łuba (*Boletus*), których mięsisko jest zupełnie białe, za nacięciem zaś przybiera inne barwy: w jednych barwę winną, w innych błękitno-zieloną w grzybie piaskowym (*Boletus cyanescens*) ciemno-indygową. Czysto białe kwiaty wielu storczyków (*Calantha veratrifolia*, *Bletia Tankervilleae*, etc.), błękitną także mienią na wszystkich punktach, gdzie się je zrania, lub nagniecie; schnąc przybierają też samą barwę, która aż w czarne przechodzi. Wiele roślin tejże rodziny, czernieje przy zaschnięciu na całej powierzchni; podobnież dzieje się i z roślinami innych rodzin, a szczególnie szelążkowatych (*Rhizanthaceae*); ktokolwiek układał zielnik, miał sposobność przekonania się o tej własności, która stanowi prawie pierwiec całej rodziny. Zmiana ta zależy niekiedy od obecności pierwiastku indygowego, który w żyjącej roślinie jest szarym lub białawym, a przy wysychaniu jej, łącząc się z kwasorodem przybiera barwę, od której zwykłemu go nazywac. Nie można wątpić, że garbnik, tak zwykły w niektórych częściach rośliny, że kwas galusowy, który się w nich także znajduje, tudzież sole żelazne, znalezione w nich w ilości niekiedy dosyć znacznej, a które łącząc się z tym kwasem tworzą atrament, wpływają często na zmianę barwy tam, gdzie są spostrzegamy w obumarłej roślinie. Lecz tym sposobem oznaczenie tych istot,

odniani i związki nowe, jakim ulegać mogą, są przedmiotem innej nauki.

CIEPŁO WŁAŚCIWE ROSLIN.

§ 640. Mają rośliny tak jak zwierzęta, ciepło właściwe, a tem samem niezawisłe od atmosfery je otaczającej? Ciepło to jeszcze stałem lub tylko przepuszczającym? W jakich przypadkach dochodzi ono największego natężenia? Samo rozmnożenie wystarcza do pewnego stopnia do rozwiązanie tych pytań, albowiem znamy przyczynę ciepła zwierzęcego. Wiemy że ona leży w pewnych chemicznych połączeniach, którym zawsze towarzyszy wywiązywanie się ciepła, mianowicie zaś w połączeniach węgla z kwasorodem; wiemy także, iż podobne połączenia zachodzą i w roślinach, lecz tu działanie to odbywa się słabiej i wolniej, a przez tego niejednostajnie; inaczej bowiem pod wpływem światła dziennego i w ciemności, inaczej w różnych porach roku, inaczej nawet w rozmaitych częściach jednej rośliny. Wnosimy ztąd, że rośliny muszą rzeczywiście posiadać ciepło będące wpływem życia, lecz że takowe musi być w ogóle bardzo słabem, że dalej, w niektórych tylko pojawach rośnięcia może się podnosić, i pewnych tylko częściach roślin może być silniejszym, w innych zaś wcale nie istnieje. O tem wszystkiem przekonują nas w rzeczy samej doświadczenia.

§ 641. Szczegolne wywiązywanie się ciepła postrzeżonem zostało w kwiatach i w ogóle w czasie kwitnienia. W rodzinie obrazkowatych jest ono podówczas tak silnem, iż się za dołki ciepłem daje uciec; sami też rozkład kwiato w tej rodzinie, jest bardzo wygodny do podobnych postrzeżeń. W rzeczy samej śledzą one gromadnie na grubej i długiej osi, otoczonej dużą pochwą (*spatha*) mającą postać rąbki (fig. 185), w której zgromadza się ciepło, wydane przez wszystkie kwiaty razem, i w którą łatwo wstawia termometr. Słupki, z których każdy stanowi kwiat żeński, oddzielone są od precików, stanowiących pojedyncze kwiaty męskie; tym sposobem można, odcinając naprzemiem jedne i drugie, oznaczyć, o ile dwa te rodzaje narzędzi wpływają na wydanie całkowitej ilości ciepła.

Ruślawka po dojściu zupełnego rozwinięcia ulega przez kilka dni jakoby gorączone, która spowodowuje mrojszą lub wię-

kszą rolę ciepła w tym narzędziu, a powietrzu otaczającym. Górązka ta jest pontekad przepuszczającą i codzienną, codziennie bowiem ciepło wzrasta coraz bardziej, poczem, dosięgnąwszy najwyższego punktu zmniejsza się, dopóki nie zejdzie na dawny stopień, który cokolwiek tylko jest wyższym od stopnia ciepła atmosfery otaczającej. Napad codzienny w początku kwitnienia słaby, wzrasta się dni następnych, poczem znowu słabiej a po niejakiu czasie wcale ustaje. Zwykle nie przypada codziennie o zupełnie tym samym czasie, lecz albo wcześniej albo później niż dnia poprzedniego. W obrazkach plamistych (*Arum maculatum*) najwyższy stopień ciepła w ten sposób rozwiniętego, to jest przewyżka stopni ciepła atmosfery wynosi 8° do 10°; więcej stopni postrzeżono w gatunkach *Arum italicum* i *A. dracunculoides* zamieszkujących kraje cieplejsze, tudzież w *Colocasia odora* i *Caladium pinna-tifidum* hodowanych w cieplarniach. Zdaje się jednak, iż zjawisko to dochodzi zupełnie tego stopnia natężenia w krajach gdzie rośliny te dziko rosną, albowiem według jednego z najdawniejszych spostrzeżeń w tym względzie, czynionych na wyspie Barbon, pięć bulawek obrazków secalistowych (*Arum co-difolium*) związanych około termometru, podniosły w nim merkuryusz do 25°; dwanaście zaś takowych, podniosły go przeszło do 30°.

§ 642. Bulawka różnych obrazkowatych, na których postrzeżenia te były czynione, składa się z osi otoczonej ku dołowi pewną liczbą słupków, powyżej pyłkami doskonałemi, a samą zaś górę pyłkami mniej więcej płonnemi; wszystko to otoczone jest pochwą trąbkowatą; ciepło wywołane podczas kwitnienia jest wypadkiem ogólnym temperatury, do jakiej podniosły się pojedynczo te różne części kwiatu. Dochodząc zaś, co właściwie przynależy każdej z nich w szczególności, przekonywamy się, że ciepło rozdzielone jest pomiędzy nie, bardzo niejednostajnie; że najwięcej go wydają w ogóle pyłki doskonałe; że dalej pyłki płonne wyrównują im niekiedy, albo je nawet przewyższają w tym względzie, wyjąwszy wtedy, kiedy płonność ich i przeobrażenie są zupełne; że nakoniec temperatura słupków jest w porównaniu daleko niższą, najniższą zaś temperatura pochwy kwiatowej.

§ 643. W ogóle w czasie kwitnienia, kwiaty biorą pewną ilość kwasorodu z powietrza otaczającego, wydiewają zaś

pewną ilość kwasu węglowego, a tćm samem odpowiednia ilość węgla kwiatów zostaje spaloną. Już Saussure dostrzegł, że stosunek ten jest bardzo znaczny w obrazkowatych, w czasie wywiązywania się ciepła, wiele zaś wyższy od tego, jaki dostrzegamy w kwiatach zimnych, a nadto że jest weale różny w rozmaitych oddzielnie wziętych częściach buławki. Tak np. w *Arum maculatum* i *dracunculus*, podczas, gdy pylinki porbitamają przeszło 130 razy wziętą własną objętość kwasu, wierzchnia część buławki, utworzona z pylników płonnych, porbitama go tylko 30 razy wziętą własną objętość, cała zaś ogół szypkowi nie więcej nad 10 razy, a pochwia zaledwie 3, lub 5^{ty}. Ponieważ zaś ciepło wywiązujące się z tych rozmaitych części, stoi mniej więcej w stosunku z temi bezbiatmi, wnosić więc możemy, iż zależny od owego palenia się, tak żywego w czasie niektórych pojawów kwiatowa.

§ 644. Słusznie można, że zjawisko pommentone, tak wyraźne w obrazkowatych, ma się do pewnego stopnia istnieć i w innych kwiatach, które jakiesmy dopiero powie-
dział, zachowują się podobnie wzgl. dem powietrza, łącząc
cz. se swego w głąz jego kwasorodem. W rzeczy samej, sta-
ranie doszukiwaliśmy okazali, że w niektórych kwiatach, cie-
pło wywiązujące się w czasie kwitnienia, nie zawsze w bardzo
należności, w jednych wynosiło najwyżej jeden stopień, nad
temperaturę atmosferyczną, w wielu innych było daleko mniej
znacznie a po najwęższej części nie dają się weale ocenić.
Wprawdzie kwiat jakiesmy to widzieli, bywa podówczas czę-
sto z odlegli wzniewaw, a tćm samem parowania, które w skut-
tek zniechęca, jakie sprawia, może do pewnego stopnia zro-
wnoważyć wywiązujące się ciepło. Porównując ilość kwa-
soru, pochłonięta przez kwiat pojedynczy, to jest opatrzonej
płatkami, indziej przez ten sam kwiat pełny, to jest, które-
go płatek zamieniał się w płatkę, porównując dającą ilość
tegoż gazu pochłonięta przez kwiaty niezkie gatunku osobco-
plennowego, indziej przez kwiaty żeńskie tegoż samego gatun-
ku, przekonaliśmy się, że tu, podobnie jak w obrazkowa-
tych, pylniki zrywają go więcej niż płatki i szypki; smiało
wać możemy i tu ten sam skutek, przez to samą objętość przy-
czynie i wazac jednak bardzo, że palenie się nie jest wyją-
czną przyczyną skutego ciepła wywiązującego się w kwiatach,
ponieważ stopień ciepła nie stoi w stałym stosunku z ilością

zużytego kwasorodu; niektóre kwiaty pochłaniają go więcej, nie okazując wszakże żadnego podwyższenia temperatury, które w innych jest bardzo widocznem.

§ 645. Wiemy, że przy wschodzeniu, nasienie pochłania kwasorod powietrza i wydaje dość znaczną ilość kwasu węglowego. Można ztąd waleś, że przy tym akcie żywotnym ciepło wywołuje się, podobnie jak przy kwitnieniu. W rzeczy samej, przekonujemy się o tem, włożywszy termometr w kupę nasion kiełkujących, jak np. pomiędzy ziarna jęczmienia, w którym pobudzamy kiełkowanie, przy robieniu piwa. Dutrochet wszelako twierdzi, że ogrzanie to, nie jest zjawiskiem żywotnem, lecz, że zależy od przyczyn, które sprawiają znaczne podwyższenie temperatury w kupach stana wilgotnego, lub innych jakiegokolwiek istot roślinnych bądź żyjących, bądź obumarłych; czyli, wyraźniej mówiąc, od połączonych chemicznych, jakie zachodzą pomiędzy wyziewami ustrojowemi, wydobywającemi się z tych istot i zgaszczającemi się w próżniach pomiędzy temi istniejącymi, a w końcu ulegającemi szybszemu lub wolniejszemu rozkładowi.

§ 646. Tenże sam badacz zajmował się oznaczeniem ciepła, wywołującego się w innych częściach rośliny, i zastosował do tych poszukiwań przyrząd termo-elektryczny, to jest mierzący ciepło przez stopień elektryczności, która się łączy z nim wywołując. Przyrząd taki ma tę podwójną wyższość, iż najprzód najmniejsza ilość ciepła zostaje wskazaną daleko wyraźniej, niż za pomocą najezuźszych termoskopów, powtórę, że za pomocą niego możemy z łatwością badać każdą część roślinną, albowiem dosyć jest zatknąć w nią dwie ostre kończyńy stanowiące część tego prostego i wygodnego przyrządu.

Już dawniej spostrzeżono różnicę temperatury roślin i powietrza otaczającego. Postrzeżenie to sięgały się szczególniej do pulow drzew, w które łatwo jest za pomocą nawiercenia, wprowadzić termometr do głębokości, której temperaturę chcemy zbadać. Takowa zaś była raz wyższą od temperatury powietrza, drugi raz, przeciwnie, nieco niższą. Jednakże łatwo można wytłumaczyć sobie tę różnicę, nie uciekając się nawet do ciepła żywotnego, właściwego roślinie. Drzewo, będąc daleko gorszym przewodnikiem ciepła niż powietrze, a tem samem oziębiając się i ogrzewając daleko wolniej, dąży

ciągle do zrównoważenia się z niem, co jednak, rzadko się bardzo zdarzyć może, ponieważ w naszym klimacie temperatura nigdy długo na jednym stopniu nie stoi, ale owszem ciągle się zmienia, stosownie do por roku, dni a nawet godzin. Rosma idzie w ślad za temi zmianami, lecz zdaleka tylko, i wskazuje raczej poprzedni stan atmosfery, niż obecny. Wreszcie, w doświadczeniach tego rodzaju, część, w którą wkłada się banka termometru, przeniknięta jest sokiem wstępującym, a ten, będąc w drodze swej zasłoniętym od wpływu powietrza, zachowuje temperaturę tej głębokości ziemi, w jakiej został wessany przez kończyń korzeni, temperaturę, która jest niższa od powietrza ogrzanego, a wyższą od ziemnego. Nakoniec jeśli wywiązywanie się ciepła żywotnego ma miejsce rzeczywiście, to rozumie się, że je ma tam, gdzie się pod wpływem życia odrywają czynniki związki chemiczne, o których mowiliśmy gdzieś innej, są one ku obwodowi, a nie ku środkowi rosnącym, w częściach młodych, a nie w tych, które się już zestarzały.

Toż samo uważani powodował się Dutrochet. Ponieważ zaś młode gałązki przystosowane dla termometru, przystosowani są dla kończyń jego przywiązaniu termopokrzywnego, był zatem w stanie przekonać się, iż w tych wywiązuje się ciepło, jakkolwiek bardzo słabe, a bawem najwyższy punkt jego, wynosił w punktach rosnących 0,3 — 0,4, w innych zaś nie przechodził iłokkaj setnych części jednego stopnia. Ciepło to zresztą różni się według przyczyn, które podwyższają lub zniżają natężenie zjawisk żywotnych: dlatego wyraźniej jest w częściach silnie rosnących, tudzież w godzinach, w których zjawiska żywotne są na zwisze; w noce zaś słabiej stopniowo, a niekiedy zupełnie zanika, chociaż ciemność sztuczna, przez długi i długi czas działając, niszczy je całkowicie. Same liście nawet przynajmniej w tych rosnących, w których parowanie jest nieskończenie słabem, tudzież owoce, pokazują że w nich w nocy wywiązuje się ciepło, aczkolwiek w bardzo niskim stopniu.

§ 617 Wywiązywanie się światła. Córka Linneusza postrzegła pierwszą ciekawą zjawiską światła wytryskującą z kwiatu castreii. Postrzezenie to siwie dzionim zostało później przez innych i głośniej, a mianowicie w kwiatkach żółtych lub pomarańczowych z odcieniami szafirem i zło-

cistemi, jak słońceznik, noguletek, goździk, aksamitka i t. p., i t. p. Światelka te mają szczególnie ukazywać się w czasie wieczorów następujących po ciepłych i burzliwych dniach, i wtedy to bywają daleko żywsze: nigdy zaś nie dają się widzieć przy wilgotnem powietrzu. Według opowiadania jednego z podróźników, rosły w Afryce gatunek pochutnika (*Pandanus*) w którym pęknięcie pochwy otaczającej kwiaty, połączone jest z trząskiem i wystrzeleniem strumienia światła. Mówią także o grzybach przyswiecających. W podskórnkach (*Rhizomorpha*), roślinach mających kształt korzeni czarniawych, pnących się wskros tkanek drzew obumarłych, i zamieszkujących miejsca chłodne i ciemne, konczyny białawe i wielkie, szczególnie w odrostkach młodszych i silnych, wydają światło, niekiedy bardzo mocne. Deille postrzegł na bedlece oliwnika: 1° że powierzchnia dolna kapelusza, na której siedzą zarodki, częstokroć przyswieca; 2° że to ma miejsce w początku, a zarazem w czasie najsilniejszego wzrastania zarodków; 3° że zjawisko nie okazuje się w dzień, nawet chociaż grzyb umieszczony w zupełnej ciemności.

We wszystkich poprzednich postrzeżeniach, wywiązywanu się światła towarzyszy najsilniejszy odbywający się czynności żywotnych, i to w częściach pochłaniających kwasoród a wydzielających kwas węglowy. Jestto zupełnie tak samo, jak z ciepłem; ztąd też możnaby wniesić, że obadwa zjawiska zależą od jednakowej przyczyny, to jest od dosyć silnego palenia się. Przypuszczenie to zresztą poparte jest doświadczentami, czynionemi na podskórnkach, których światło gasnie w gazach nieoddychalnych, a wzmagą się w czystym kwasorodzie. Chcąc jednak cokolwiek wyrzec o tym przedmiocie, potrzeba pomnożyć i uwielostronić dokładne nad nim postrzeżenia.

§ 648. Znamy jeszcze wiele innych przykładów przyswiecań (*phosphorescentia*) w istotach roślinnych, ulegających lub już całkowicie uległych rozkładowi, jakoto: w grzybach, drzewie które zostaje w wilgoci, a było ścięte w sile rośnięcia, i t. p., i t. p. Przypadki te należą całkowicie do chemii, albowiem te tkanki roślinne rozstrajając się i idąc za pewniactwem chemicznem, nabywają nowych własności, równie, jak się to często dzieje w podobnych okolicznościach z istotami zwierzęcemi. Oguśkiem przyswiecania zdaje się być

Istota galaretowata, która powłóczy powierzchnie świecące, a która tarcie rozprowadza i ożywia, na podobieństwo fosforu.

BIERUNKI I MŁODY BOSLIN.

§ 610. Widzieliśmy, że rozmaite części roślinne rozwijają się stale w jednym i tym samym kierunku (1): i tak, korzeń dąży do środka ziemi, łodyga w stronę przeciwną, ku niebu, liście zaś ku światłu. Niektóre, bardzo nawet proste doświadczenia, przekonują, że to kierowanie się stale i konieczne, nie da się wytłumaczyć przez samą tylko dążność tych części do zetknięcia się ze środkiem, który posiada warunki przyjazne spełnieniu się ich czynności. Kładąc wszelkie nasienie w przyrządzie tak przysposobionym, że środek ciemny i wilgotny — np. ziemia lub gąbka nasiąknięta wodą, znajdować się będzie powyżej, natomiast, jak się zwykłe dzieje, poniżej ziarna, kiełek nie zgubi się wien, lecz opuszcza się na dół, w powietrze; łodyżka nie zwróci się do światła i powietrza, które są pod spodem, lecz będzie się wznosić i utkwiał w ziemi. Umieszczając w blizkości kiełka zstępującego tym sposobem, zmoczoną gąbkę, tak, aby jedna jej powierzchnia stała pionowo i względem ziemi, kiełek nie zboczy do niej, lecz pojdzie dalej równoległo w powietrze. Ta przeto dążność przeciwna dwóch części osi roślinnej, najcisłej wiąże się z ich przyrodoznem. Wiemy wszelako, że tylko osi główna obdarzona jest tą własnością: osi powtarne, posiadają ją w niższym daleko stopniu, a nawet mogą jej być wcale pozbawione, jak tego dowodzi coraz pochylszy ich kierunek, a częstokroć nawet położenie zupełnie poziome, jak np. w korzeniach.

[illegible]

§ 650. Jeśli będziemy usiłowali zmienić ten przyrodzony kierunek części, one odzyskają go znówu same. Gałąź gwałtem zatrzymywana w kierunku poziomym, zwraca się znówu w górę koncem; w podobnych okolicznościach korzeń zakrzywia się i obraca na dół. Knight usiłował objaśnić zjawisko to w dosyć prosty sposób, zwracając na to uwagę, że soki roślinne, w skutek ciężkości, gromadzą się na całej niższej powierzchni gałęzi, przywiedzionej do poziomego położenia; nagromadzenie soków sprawia żywsze rozwijanie się w całej tej części, a tem samem włókna części niższej daleko prędzej się wydłużają od włókien niższej połowy; stąd zaś wynika, iż gałąź musi się zginać, obracając się wypukłością ku dołowi, a tem samem wznosząc swą kanczykę. To się tyczy korzenia, który na końcu tylko się wydłuża, Knight widzi również całą przyczynę; w ciężkości, gromadzącej sok na dół i pozwalającej przeto samemu tylko końcowi się rozwijać. Teorię tę jednakże nie możemy zastosować w przypadku, w którym kierunek korzenia zostaje całkowicie przeciwnym, jak niemniej tam, gdzie osti powtarznie zachowują same z siebie kierunek bardzo ukośny, poziomy, albo nawet zstępujący, jak np. w wielu drzewach tak zwanych płaczących.

§ 651. Dutrochet usiłował w samej budowie części, znaleźć przyczynę, od której zależy ich kierunek. Jeśli w młodszej tkance komarkowej, komórki zmniejszają średnicę swą w pewnym kierunku, tak, że jeden lub więcej pokładów płaskich, złożonych z komórek mniejszych, dotyka jednego lub kilku pokładów komórek większych; jeśli dalej, w skutek wnikania komórki zaczęły nabrzmiwać, wtedy większe z nich nabrzmięją więcej i prędzej niż mniejsze, pokład ich stanie się rozleglejszym od pokładu komórek mniejszych, a ponieważ obadwa serie są z sobą połączone, przeto muszą się konieczie skrzywić; pokład większy będzie zajmował wypukłość łuku, mniejszy zaś jego wklęsłość. Jest zatem w osi jakowej, komórki zmniejszające się idą od zewnątrz ku wewnątrz, powstanie stąd skłonność do zakrzywiania się na wewnątrz i odwrotnie. W łodygach całych i równie silnych w całym swym obwodzie, skłonność do zakrzywiania się nie tyle jest widoczną, ponieważ wszystkie ich strony, będąc jednakowo oddalone od środka i usiłując zakrzywiać się jednakowo względem niego, wzajemnie się równoważą. Lecz jeśli przetniemy

łodygę wpodłż na dwie połowy, lub jeśli jeden z boków słabszym jest od drugiego, równowaga upada, i zakrzywienie przychodzi do skutku. Położenie poziome zmniejsza siłę wnikania w części zwróconej na dół, a tem samem spowoduje zakrzywienie w tym lub owym kierunku. Owoż według Dutrochet'a, w łodygach opatrzonych dużym rdzeniem, rozmiary komórek zmniejszają się ogółem od środka ku obwodowi; w korzeniach zaś, jako pozbawionych rdzenia a posiadających układ korowy daleko silniej rozwinięty, od obwodu ku środkowi. Jeśli przeszkodzimy przyrodzonej dążności tych narzędzi, i takowe przybiorą położenie mniej więcej poziome, naowczas siła wnikania osłabi się w części na dół zwróconej, a tem samem przestanie równoważyć dążność strony, która jest zwróconą ku górze i która zakrzywił się w kierunku, zależącym od przyrodzenia pokładów komórkowych; wklęsłość łuku zjadł wymskłęć; obróci się ku górze w łodydze, na dół zaś w korzeniu; w pierwszym razie konieczna wolna sterczyć będzie do góry, w drugim opuści się na dół.

Jakakolwiekładz może być wartość tego objaśnienia w tak trudnem zadaniu, jakim jest kierunek osi roślinnych, przyznać jednakże musimy, że zasada, z jakiej wychodzi Dutrochet, może dopomóc w rozwiązaniu znacznej liczby przypadków mniej złożonych, w których ruchy powstają przez zakrzywienie, a to za pośrednictwem znanej nam już siły wnikania: widzieliśmy, jak ważną rolę gra ta siła w ruchu płynów, a teraz widzimy, że równie wielką zdaje się mieć w ruchu części stałych, a to w skutek nierównego nabrzwienia części obok siebie leżących. Wypadało nam przeto wejść we wszystkie poprzedzające szczegóły, chociaż dotąd nie było jeszcze mowy o ruchu właściwym, albowiem zmiany kierunku zachodzą jedynie w skutek wzrastania, przez dodanie nowych części do poprzednio utworzonych, a bynajmniej nie sprowadzają w nich zmiany miejsca.

§ 652. **Rozmaite ruchy.** — I^o kaniu pniłków i nasienników, towarzyszy zmiana kształtu tychże narzędzi. Zmiana ta bywa częstokroć tak powolną i stopniową, iż nie budzi w postrzegającym wyobrażenia ruchu, jak to czyni wtedy, kiedy się odbywa prędko i prawie w jednej chwili. Wyłożyliśmy już powyżej (§ 451. 508) mechanizm tego ruchu, który zależy od budowy części: niektóre punkta lub linie stawiają namięj opór

od reszty ścian, te zaś rozszerzają się lub ściskają, bądźto przez samo rośnięcie, którego skutkiem jest stopniowe rozciąganie się tkanek, napływ soków w jedną, a ich ubytek w innej porze, bądź przez działające przyczyny fizycznych zewnętrznych, jakoto: zmian temperatury, stanu wilgoci powietrza i t. d. Nagłe pęknięcie połączone być musi z pewnym stopniem wyężenia, które w ogóle zależy od rozkładu tkanek, o jakim mówiliśmy przy osiach (§ 651). To jest od nierównej rozciągłości obokległych pokładów włókna lub komorek, które w skutek wnikania napętniają się lub wypróżniają, tracąc stopniowo części płynne. Łupiny pozostają w stosunkach swych, aż do czasu dojrzałości, w skutek wzajemnego antagonizmu; lecz skoro tylko równowaga zostanie zniszczoną, każda z nich oddzieliwszy się ulega własnej skłonności, prostuje się, zakrzywia, lub zwiija w rozmaity sposób. Widzieć to można na łupinach *Ostronieczowatych* (szczególniej w łuskotuley głosnej / *Ilna crepitans* /) i woniakrzewowatych. W tych nawet ostatnich, w skutek nierównych wyżeń różne warstwy nasiennika, jakoto: srodowienia i wewnętrznego oddzielają się jedna od drugiej, przybierając kształt i położenie odmiennej; pierwsza pozostaje wzniesiona, druga zagina się gwałtownie.

Każdemu znaną jest dojrzała torebka balsaminy, dzieląca się na 5 łupin, z których każda zwiija się w wewnątrz ku wewnątrz. Dutrochet okazał, że ruch ten powiększa się, jeśli zanurzymy łupinę w czystej wodzie, a następuje w kierunku przeciwnym, jeśli ją zanurzymy w gęstym roztworze cukru; że dalej łupina ta składa się z komorek coraz mniejszych, idąc od zewnątrz ku wewnątrz, a tem samem, że zakrzywienie zależy tu rzeczywiscie od wnikania; komórki bowiem napętniały są sokami gęstszymi od wody a zarazem od zgęstnionego roztworu cukru.

Owoc przepieklki (*Momordica elaterium*) oddziela się w dojrzałości od swej szypułki, w skutek czego powstaje przy nasadzie otwór, przez który nasiona i płyn gęsty wewnątrz komory zawarty, wyrzucenym zostaje z gwałtownością na zewnątrz. Jednocześnie spostrzegamy, że nasiennik wydłuża się nieco, zmniejszając średnicę poprzeczną. Przyczyną tego zjawiska jest, że tkanka nasiennika drobnieje, podobnie jak w balsaminie od zewnątrz ku wewnątrz, a płyn w nim zawarty, i tem gęstszy im owoc bliższy dojrzałości, działa tak, jak

w powyższym przypadku syrop cukrowy, usiłując wyprostować łupiny, które ze swej strony ciśnie zawartość owoców i odpychając wierzchołek szypułki zastępującej miejsce korka, sprawiają ten szczególny rodzaj pęknięcia.

Ruchy o których dotąd była mowa dając się objaśnić przez przyczyny fizyczne i mechaniczne. Przjdźmy teraz do innych, w których działanie przyczyn jest mniej jasnem, przez co, niewiedomości nasza musi się często uciekać do tajemniczego działania życia.

§ 653. Wiemy, iż po największej części liście przedstawiają dwie powierzchnie (§ 123): wyższą, zwróconą ku słońcu, i niższą obróconą ku ziemi. Zmienimy ten kierunek, a ujrzymy, że liść będzie usiłował odzyskać przyrodzone swe położenie, zwyciężając zawady mu stawione, czego jeśli dokazać nie może, więdnie i obumiera. Odwrócenie to skutecznia się w ogonku, lub, gdy tego niema, przy nasadzie liścia; nie można zaś przypisywać go sprężystości włókien przekręconych, albowiem, jeśli przewrócenie liścia nastąpiło z przyczyn przyrodzonych, jak np. w gałęziach wiszących, ogonek sam się skręca, zwracając tym sposobem powierzchnią gorną ku dołowi. Odwrócenie takowe odbywa się dopóty, dopóki życie nie wygasnie, i tak widzimy je na gałęziach odłączonych od rośliny, na liściach a nawet na kawałkach liści zawieszonych na podporze dostatecznie ruchomej. Ze przyczyn tego zjawiska nie należy szukać w stosunkach liścia ze światłem i powietrzem, dowodzą liście zanurzone w wodę i postawione w ciemności, albowiem i one odwracają się także.

§ 654. **Sen rośliny.** — Cożkolwiek bądź, położenie liści zawisło niewątpliwie i od światła, czego dowodzi najprostsze postrzeganie, równie jak zastanawianie się nad czynnościami tychże narzędzi. Nie mówimy tu o dążności, jaką okazuje cała roślina od samego początku, nachylając się i zwracając ku stronie najbardziej oświetlonej, i rozwijając w tymże kierunku daleko większą ilość gałęzi i liści, jak to widzimy bardzo na brzegach lasu, na polankach i t. p., i t. p.: rzeczyć bardzo prosta, że roślina rozwija się bujniej ze strony, w której znajduje najprzystajniejsze warunki do spełniania się czynności tychże części, a tem samem do ich zwrotu i rozmnażania. Iżle to o ruchy wykonywane przez liście uważane osobno, w celu zetknięcia się ze światłem. Ruchy te zmieniają do pe-

wnego stopnia owe przyrodzone położenie liścia, w którym jedna powierzchnia ku niebu, druga ku ziemi jest obrocona, a to w sposób rozmaity, według tego jak dzień jest jasniejszy lub ciemniejszy, lub według wcześniejszej albo późniejszej jego pory. Najlepiej jest badać zawsze zjawisko przy warunkach zupełnie przeciwnych, to jest przy świetle i bez niego, w dzień i w noc. Ktokolwiek zechce zwrócić uwagę na pewną liczbę roślin, podczas ciemności, pozwalającej wszakże rozróżniać przedmioty, albo wreszcie w czasie zmierzchu tylko, uderzy go różnica jaka w wielu z nich zachodzi pod względem ogólnego pozoru, a która zależy od zupełnie innego położenia liści.

Nowy ten stan zwiemy snem roślinnym; jednakże liście niejednakowo śpią w różnych roślinach. Mogą one, zrobiwszy czwartą część obrotu w punkcie przymocowania, zwrócić wierzchołki na dół (*Impatiens noli-tangere*), lub do góry (*Atriplex hortensis*); w pierwszym razie, powierzchnia górna wystawiona jest na zewnątrz, w drugim zaś dolna. Częstość snu jednakże nie wznoszą się wcale, albo też odwracają się bardzo niedokładnie.

Najczęściej widzimy sen w liściach złożonych, które nadto, używają go w najrozmaitszych położeniach; w nich albowiem nie tylko ogonki mogą się poruszać względem gałązki, która je nosi, ale jeszcze ogonczki względem ogonka wspólnego liści względem osadki. Ztąd trzy rodzaje ruchów, które mogą się różnić z sobą łączyć. W liściach posiadających jeden tylko rodzaj, to jest ruch listkowy, te podczas nocy, albo się podnoszą, (jak w bobie, komonicy / *Lotus* /), koniecznie, i t. d.) albo wprost schylają (szeszawka, lukrecja i t. d.), albo też nachylają tylko na głównym ogonku, zwracając wierzchołki bądź ku przodowi (w czułkach i prawdziwych akacyach), bądź ku tyłowi (*Tephrosia caribaea*). W ostatnich dwóch przypadkach liści układają się dachowkowato z tyłu naprzód, i przeciwnie. Jeśli oprócz tego, ogonek wspólny odhywa ruchem własnym, to albo się wznosi (*Cassia*), albo pochyla (*Amorpha*), tworząc przeto z wyższą częścią osi go noszącej, kąt większy lub mniejszy, od tego jaki jest we dnie. Jeśli natomiast w liści wielokrotnie złożonym, ogonki różnego rzędu odhywiają i poruszają się razem, jedno względem drugich (np. w czułku zwyczajnym: *Mimosa sensitiva*), wtedy

ogonki cząstkowe skłaniają się od tytu ku przodowi, usiłując przybrać kierunek równoległy względem ogonka głównego, który znów, skłania się z góry na dół względem gałęzi. Rozumie się, że zdarzają się kierunki pośrednie, względem dopiero wymienionych, jak np. w łisclach, których listki zwracają się zarazem w górę i naprzód, lub których ogonki tworzą z osią je noszącą kąty niejednostajnego wymiaru. Sen rozmaitych roślin odznacza się różnicami istotnymi, obok których istnieją inne, podrzędne, mogące zachodzić w jednej i tejże samej roślinie, według młodsze go lub większego natężenia jej snu. I tak, w czątku zwyczajnym, ogonki główne nie zawsze w nocy zwieszają się całkowiecie, a cząstkowe nachylają się dopiero po odwinieciu się listków; można przeto z tych różnych położenia wniesć, czyli ta dziwna roślina spi głęboko, lub czyli zlekka tylko.

§ 655. Położenie list w czasie snu, ma wielki związek z położeniem ich w czasie przedśpiwnia, tak, że sam sen, jest powieką powtórzeniem tego stanu. Dlatego też oprócz już wymienionych odmian położenia, spostrzegamy niekiedy zagmatwane się samej blaszki listca; tu np. należą listki zdwojone szczawików. Im listce bliższe są czasowi przedśpiwnia, z tem większą łatwością wracają do położenia, jakie w tym okresie życia przeistawiały i tem bardziej usposobione są do snu; z wiekiem zaś tracą coraz bardziej to usposobienie. Za wskazówkę mniejszej lub większej skłonności do snu, uważać można miękkość tkanek, właściwą narządziom młodym, i twardość tychże, powiększającą się z wiekiem. Listce grube, korowate lub tegie, nie pokazują tego zjawiska; wszystkie owszem, w których ono się spostrzedz daje, są miękkie i cienkie. Najczęściej także listce takie opatrzone są stawami, ułatwiającemi bardzo ruch, i posiadają przy nasadzie ogonków głównych i cząstkowych szczegółną budowę, jak to widzieć można w czulkach i wielu innych strąkowych.

§ 656. W dni pośpie, listce albo nie przebudzają się wcale, albo też wstępują daleko wczesniej; na rośliny zaś nadzwyczajnie wrażliwe, wywiera wpływ przejście z jasności do ciemności w czasie zaspienia się nieba przed burzą. I sunąwszy rośliny z pod wpływu światła, przykrywając je lub wstawiając je do izby zupełnie ciemnej, spostrzegamy, iż przybierają położenie senne, a to jedne wczesniej, drugie później. Wpni-

szezając następnie znaczną ilość światła, do téjże izby, widzimy, iż budzą się i podnoszą zwolna. Decandolle, któremu wniósł jestesmy wiele nauczających doświadczeń, w tym względzie, potrafił oszukać poniekąd czułki tudzież kilka innych roślin i zmienić porządek czasu dla tychże, kładąc im we dnie spać w ciemności sztucznej, a budząc je w nocy światłem lampy. Nie można przeto wątpić o wpływie, jaki światło wywiera na sen roślinny.

§ 657. Pomimo to jednakże, jak pod względem kierunku przyrodzonego liści (§ 653), tak i tu dają się znaleźć fakta, które dowodzą, że nie samo tylko światło jest działaczem przy tem zjawisku. Jeśli bowiem są rośliny które zmieniają zwyczaj swe, według tego jak zmieniały działanie światła, to z drugiej strony, znajdują się i takie, które, mniej będąc powolne, zachowują je, i w zupełnej nawet ciemności spią w nocy tylko a czuwają we dnie. Sam efekt nawet, będąc pozabawionym wszelkiego światła, tak przyrodzonego, jak i sztucznego, pokazuje przejścia ze snu do czuwania, lubo te stają się coraz bardziej nieprawidłowe. Rośliny kraku międzyzrotnikowych, zachowują w cieplarniach naszych, pomimo nierówności dni i nocy, też same zwyczaje pod względem snu, jakie mają w swych rodzimych miejscach, gdzie dni są równe nocom. Nakonie, różne rośliny, w różnych godzinach do snu się udają, nie stosując się wcale do dnia; wstają one lub usypiają niezależnie od wschodu do zachodu słońca.

§ 658. Podobnie działa światło i na kwiaty, z różną tylko jaka zależy od ich budowy i czynności. Niektóre kwiaty w różnych godzinach dnia przybierają różne położenie względem swych szypulek, tak, iż zawsze zwrócone są ku słońcu; dlategogo nazywano je *słonecz-zwrócenem* (*heliotropi*; od *ἥλιος* słońce *τροπή* zwrócenie. Z pomiędzy takich najczęściej przytaczanym bywa słonecznik zwyczajny (*Helianthus annuus*), na którym łatwo jest robić spostrzeżenia, z powodu wielkości koszyczka, stanowiącego kwiat złożony tej rośliny; gdy jednakże nieraz widzieć można kilka kwiatów, obróconych jednocześnie w różne strony, przeto rzeczona własność zdaje się być wątpliwą.

§ 659. Bardziej stały fakt stanowi otwieranie się i zamykanie niektórych kwiatów w pewnych godzinach. Mówimy o nich także, iż pierwszy ich stan jest przebudzeniem, drugi

zaś snem; że zaś otwieranie się lub zamykanie różnych kwiatów, przypada w różnych godzinach, przeto raz poznawszy ten ich zwyczaj, możemy oznaczyć porę dnia, za pomocą przejścia ich z jednego stanu w drugi. Linneusz nazywał to *sequarem flory*, a tablice, które w tym względzie urządził, powiększyły się później w skutek nowych postrzeżeń. Pomimo jednak wszelkiej dokładności, jaką im starano się nadać, zegar flory nie jest wcale doskonałym, co zresztą łatwo było przewidzieć, pomnąc, że w naszym szczególnie klimacie, daleko nie są jednolite, że niektóre rośliny, kwitną długo, a nawet kilkakrotnie, i to w różnych porach roku, tudzież, że światło raz słabsze drugi raz silniejsze, musi czystokroć psuć narzędzie, własnie z powodu nadwyzczającej jego czułości.

§ 660. Płatki, lub podziałki zastępujące ich miejsce, zachowują względnym siebie pewne położenie, które jak widzieliśmy najwydatniejszem jest w przedkwitnieniu (§ 394). Kiedy kwiat się otwiera, części te oddają się jedne od drugich, zwracając komużby wolicie ku zewnątrz, i na dół; każdy zaś kwiat się zamyka, one skłaniają się znów, odbywając obroty w kierunku przeciwnym, i osiadcą przybrać znów mają więcej pierwotne położenie, podobnie jak liście, które w czasie snu nakładają się i przykrywają wzajemnie, tak, jak były w przedlistnieniu.

§ 661. Pomieważ jednak życie kwiatów, nieskończenie krócej trwa od życia liści, przeto i przemiany snu i czuwania objawiają się w nich małą liczbą razy, a najczęściej raz tylko jeden. Nazywamy *jednodziennemi* (*flores ephemeræ*), kwiaty, które przez jeden tylko dzień są otwarte, a potem zamykają się na zawsze; *wielodziennemi* (*aequinocitales*) zaś te, które się otwierają i zamykają przez wiele dni z rzędu. Te ostatnie dzielą także na *dzienne* i *nocne*; chociaż bowiem większa część otwiera się w dzień, jednak są i takie, które w dzień są zamknięte, a w nocy tylko otwarte.

Nazwiska pospolite nadane niektórym kwiatom, pokazują, że wiele podobnych zjawisk oddawna było znanych. Nazwiska *Belle de jour* lub *Belle de nuit*, tudzież *Reine des nuits* nadano we Francyi dziwaczkowi (*Mirabilis jalapa*) i cierniowi wielkowiutowemu (*Cactus grandiflorus*), których kwiaty są jednodienne i w pierwszym w dzień, w drugim w nocy tylko otwarte; *Dame d'onze heures* nazywają także gatunek

śniedku (*Ornithogalum*), którego kwiaty otwierają się około jedenastej godziny zrana przez kilka dni z rzędu.

§ 662. Otwieranie się kwiatów podczas nocy zdaje się na pozór być wprost przeciwnem zwyczajowi liści, których sen spowodowany jest zawsze przez nieobecność światła. Zważywszy jednak, że niektóre liście wznoszą się we śnie, inne zaś się skłaniają, przekonujemy się tylko, że i w kwiatach istnieje ten sam ruch podwojny, a cała różnica na tem tylko zależy, iż w obu tych rodzajach narządzi sen niezupełnie jednakowo jest urządzony.

Zmiany światła dziennego, wpływają zresztą na kwiaty zupełnie tak jak na liście; za pomocą doswiadczeń czynionych w ciemności lub w sztucznej cieple, zdołano nawet zmienić również ich zwyczaj, odwrócić porządek snu i czuwania. Zdaje się przeto, iż zjawiska tak podobne, muszą mieć jedną przyczynę, i że wszystkie te ruchy muszą odbywać się za pomocą podobnego mechanizmu. Ponieważ zaś ruchy te zależą na zakrzywianiu się zagmatwa lub wyprostowaniu, przeto Dutrochet, zastosował do nich swoje, powyżej wyłożoną (§ 651) teorią nierówną rozciągliwości warstw obokległych tej samej tkanki. Widzieliśmy już, że według niego napływ soków w skutek wulkanu jest główną przyczyną tychże ruchów; takto jeszcze Dutrochet, przyjmując napływ jednego z gazów, to jest kwasorodu, na lincej drodze, bo przez cewki i włókna; działanie jego jest przeciwnem działaniu komerek napełnionych sokami, a że odbywa się w nocy, gdy tamto ma miejsce we dnie, przeto tym sposobem tłumaczy się następstwo snu i czuwania.

§ 663. Badając pomienione ruchy codzienne kwiatów, nie należy przypisywać ich wyłącznie wpływowi światła; ze ciepła wywiera także niewątpliwie pewien wpływ, przekonują nas o tem położenie, jakie kwiaty przybierają w dni bardzo gorące. Załóżmy tylko pytanie, czyli się to dzieje przez samo ciepło, lub przez zależące od niego zmianę w stopniu wilgotności powietrza. I tak bowiem ważną jest dla niektórych roślin, zwanych rzadziej *meteoorycznymi*, a które kierunkiem i zakreśleniem płatków wskazują suchość lub wilgoc powietrza, dającą się uznać w ich tkance. *Nogietek deszczowy* (*Calendula pluriatis*) wlaściwie nazwisko swe własności zamknięcia się w czas

dździasty: w podobnym razie wiele cykoryjowatych nie otwiera się wcale od samego rana; toczyga zaś syberyjska (*Sonchus sibiricus*) zapowiada deszcz w wilią, nie zamykając się wcale wieczorem, przeciwnie zwyczajowi. Z tych powodów, starano się utworzyć także i hygrometr flory, który jednak uuuu jeszcze jest dokładnym od jej zegara. Ze wszystkich atoll powyższych postrzeżeń pokazuje się jak ostrożnym być należy we wnioskach, jakie z nich wyciągamy, a to z powodu nadzwyczajnego zawikłania przyczyn. Sam deszcz na przykład, może działać trojako: raz zaciemniając powietrze, drugi raz, oziabając je, nakoniec nasycając je wilgocią.

§ 664. Ruchy spostrzeżone w pręcikach i słupkach musiały szczególniej zwrócić na siebie uwagę badaczów, ponieważ połączone są z aktem zapłodnienia, które ułatwiają, zbliżając do siebie narzędzia płciowe i rozpraszając pyłek. W rzeczy samej, w wielu kwiatach ruchy te odbywają się bardzo wyraźnie w czasie tego aktu, to jest w czasie otwierania się kwiatu; w początku zaś nie mają ich, a po okwiciu ustają. I ani w przod, ani potem nie można ich już wywołać. Pręciki zbliżają pyłki do żużla nemi zakrzywiając swe nitki. Wdziwiec to można w wielu kwiatach, na przykład w rucie, z osmin jej pręcików, ułożonych we dwa rzędy, zewnętrzne naprzeciw płatków leżące nasamprzód się zachylają, wewnętrzne zaś rłeco pozostają. Na wyrost, to zjawisko to daje się widzieć w dzieroi, ki (*Parnassia*): pięć bowiem jej pręcików zachyla się na wewnątrz i dotyka znamienia, je ten po drugim, jak gdyby zachowując porządek swego osadzenia; dziesięć pręcików jednego z łonkamiemi (*Saxifraga triidactylites*) czyni podobnie, zachylając się po parze na raz.

Niekiedy znów sama szyjka zachyla się ku ruchomym pręcikom, jak w mocznicach, niektórych wiesiotkach i cierniach, w czas deszczu zwyczajnej i t. p. Czasem nawet daje się w dziecie znaczące zbieżenie szyjki, która skłania się ku pręcikom jednego kwiatu, np. w jednym z gatunków rodzaju *Collinsonia*.

Niekiedy nakoniec obadwa te ruchy mogą się odbywać zarazem, i pyłki zbliżają się wzajemnie ku sobie, w skutek jednoczesnego lub niejednoczesnego zachylenia szyjki i ni-

tek; np. w ślazach i innych kwiatach z rodziny ślazowatych, w włośniakach, i t. p.

Najczęściej ruch rzeczony raz tylko w życiu kwiatów się odbywa, rzadziej daleko zdarzy się wdzierać aby się ponawiał kilkakrotnie. Czyliby przeto można porównać go z ruchem liści i płatków? *Medicus* spostrzegł, iż w *Boerhavia diandra*, ruchy te zaniętały się w różnych porach dnia i w nocy, tak, że słupek leżący z rana na brzegu kwiatów, wznosił się około 10 lub 11 godzin ku środkowi, dopóki znajmę nie napotkało którego z pylników; wieczorem zaś przeciwnie, pręciki, leżące z boku, wznosiły się, idąc na spotkanie słupka. W tym więc razie zachodzi pewien związek pomiędzy ruchem narzędzi kwiatowych, a światłem, które wywiera na nie wpływ swój, tak ważny dla większej części zjawisk życia roslinowego.

§ 665. Jednakowoż i inne działacze mogą wywołać ruchy, o które nam tu idzie, i to własnie stanowi jedno z najbardziej zadziwiających a zarazem najmniej dotychczas objaśnionych zjawisk. Mówimy tu o ruchach mniej więcej lagłych, wywołanych dotknięciem ciała zupełnie obcego. Od wielu wieków, znanym jest ruch nitki pomurnika (*Parietaria*), który powstaje za tego dotknięciem, i w skutek którego pylniki pękają. Dotknąwszy, choćby najbliższej nasady nitki kwasalcy (*Berberis*), takowe zachylają się natychmiast ku środkowi, jak gdyby po spuszczeniu sprężyny; pylniki dotykają znamienia, poczem cały pręcik przybiera znowu zwoła dawne położenie; doświadczenie to można kilka razy na jednym kwiecie powtórzyć. W czystkowatych (*Cistaceae*) i w rodzaju *Sparmannia*, zadrażnienie nasady nitki, wywiera skutek zupełnie przeciwny, albowiem pręciki odskakują od wewnątrz na zewnątrz, oddalając się tym sposobem od słupka; później jednakże wracają doń z tem większą siłą, tak jak sprężyna, którą odgieto w stronę przeciwną jej kierunku. W stroiczkach (*Lobelia*), kontrudzie, goryczkach, znamiona zadrażnione obcym bodźcem poruszają się, a dwie blaszki znamienia wielu trąbek (*Bignonia*) (fig. 396), oddzielone w czasie kwitnienia, zbliżają się w takim razie do siebie. Znamię rośliny *Ruellia anisophylla* zgięte w jednym kierunku, po zadrażnieniu prostuje się, a potem zakrzywia w kierunku odwrotnym, i styka się przeto z włosami zbieraczami korony, obciążonemi pyłkiem. W słupkach nitki zrosnięte ze szyjką tworzą słup, zwykle zagię-

ty na zewnątrz kwiatu, lecz który się podnosi nagle, skoro go tylko dotknijemy w zgięciu. Kwiateczki ostów i innych roślin do tej samej rodziny należących, przedstawiają za dotknięciem rodzaj wiania, które zawisło od ściągania się włókna nitki osadzonych na wprawionej tém samem w ruch koronie.

Pobudzenie to, wywołane w powyższych przypadkach sztyką, objawia się częstokroć w przyrodzie przy poruszeniu powietrza, lub za uderzeniem przez drobne, w ujem unoszące się ciała, szczególnież zaś w skutek zadrażnienia przez owady siadające na kwiatach i poruszające się w nich, celem wyssania soków pylników i znamion. Niekiedy nawet ruch powstaje bez widocznego zadrażnienia, np. w śpiączce, około południa w czasie znacznych upałów; wtedy jednakże jest daleko wolniejszy i więcej prawidłowy.

§ 666. W liściach szczególnież badano ruchy, wywołane bodźcami zewnętrznymi; powszechnie znany czulek zwyczajny (*Mimosa sensitiva*), trzymając niewzruszenie pod tym względem pierwszeństwo. Dwa razy pierzaste jego liście, składają się z ogonka głównego, prawie wzniesionego, tudzież czterech ogonków drugiego rzędu, z których dwa nachylone ku sobie są osadzone na kończyłce pierwszego, dwa zaś inne leżą nieco dalej i rozchodzą się prawie pod kątem prostym, każdy z nich nosi na sobie przeszło 20 par listków małych, prawie poziomych. Nasada ogonków i listków jest stawowata i nabrznięta w ciało komórkowe, ku obwodowi którego rozrzucone są wiązki naczynne. W ten sposób ułożone są części wystawione na działanie światła. Poruszyszmy dość mocno roślinę, spostrzeżemy, iż natychmiast listki wzniosły się nieco na ukos, tak, iż powierzchnie górne każdej pary zetkną się z sobą, a wszystkie listki leżące w jednym rzędzie, nakładają się dachowkowato jeden na drugim od dołu do góry; następnie ogonek wspólny opuszcza się na dół, a na koniec cztery ogonki cząstkowe nachylają się ku sobie, i przywierają tem samem kiernieć mniej więcej równoległy względem ogonka głównego, na którego kończyłce są jakby zawieszzone. Jestto właśnie położenie, jakie liście przybierają we śnie. Jestli zaśłask poruszenia rośliny, dotknijemy jednego tylko listka, albo co lepiej jeszcze, nabrzmiłości jego nasady, listek wzniesie się, jakby do snu, następnie listki sąsiednie, czynią toż samo, jeden po drugim. Jest to był jeden z listków par bli-

szych, wznoszenie się postępuje z dołu do góry, jeśli z wyższych, z góry na dół. Drażliwość jest tém większa, im młodszą i silniejszą jest roślina, im piękniejsza pogoda. tudzież im powietrze jest cieplejsze. przy pewnym jednak stopniu wilgoci. Przy połączeniu tych wszystkich warunków, najłżejsze trącento, podmuch, obecność najmniejszego owadu, wywołują rzeczone zjawiska, a to zawsze w stosunku zadrażnienia; jeśli wtedy zadrażnienie jest dosyć mocne, ruch udziela się nie tylko listkom sąsiadnym względem tego, który został dotkniętym, lecz od ogonka cząstkowego tychże, przechodzi do trzech innych ogonków, dalej do ogonka głównego, a cząstkowiec nawet z dół do góry, do innych liści tej samej gałązki. Przyrodzenie ciała wstrząsającego, zdaje się być bez wpływu. Nie samo jednak mechaniczne zadrażnienie wywołuje ruchy, po łobny bowiem skutek ma i zadrażnienie chemiczne, jak się o tem przekonać można, umiesciwszy kropelkę mocnego kwasu na listku tak daleko, aby się tenże nie poruszył, lub też skupiwszy za pomocą szkła w jeden punkt promienie słoneczne. Z łatwością nawczas będziemy mogli siedzieć szeregi zmian, następujących po sobie zwolna, lecz ogółowo. Nie wszystkie punkta są jednakowemi przewodnikami zadrażnienia, jakśmy o tem już wspomnieli, zalecając pod tym względem szczególnej nabrzmiałości sławow, chociaż i w tych ostatnich, nie wszystkie punkta są równie czule. I tak, dotykając nasady ogonka w części wyższej, nie spostrzegamy żadnego ruchu; dotykając jej zaś u samego dołu, widzimy iż ogonek natychmiast się pochyla.

§ 667. Przytoczyliśmy czulek zwyczajny, jako najbardziej uderzający przykład ciekawej własności, o której mowa. Inne rośliny do tego samego rodzaju (*Mimosa*) lub do tej samej rodziny (strąkowate) i należące, posiadają też własność w wysokim także stopniu chociaż mniej oł tamtej. Podobnież ma się z wieloma roślinami na czątkami do rodzin wcale różnych, jak np. z wieloma szesawikowatemi (*Oxalideae*), tudzież szeregolniejszą rośliną zwaną *muchałowicą* (*Dionaea muscipula*) której jest zaginione się za dotknięciem, w nerwie środkowym, więzi tym sposobem owady ślające na nim. Zdaje się zresztą iż drażliwość ta daleko jest powszechniejszą w roślinach, niż dawniej sądzono i że dlatego tylko w wielu roślinach, nawet najpospolitszych uchodzi naszej bacznosci, że jest daleko po-

wolniejszą i słabszą, tudzież, że zadrażnienie daleko silniejsze nawet, może w nich wydać skutek daleko mniej udejmiający. Liście gatunków szczawiku rosnących w średniej Europie (*Oxalis stricta*, *corniculata*); w daleko zaś niższym stopniu w naszym szczawiku pospolitym (*Oxalis acetosella*) uderzane zlekka, lecz wielokrotnie, przybierają w ciągu jednej lub dwóch minut położenie sennie: ogonki bowiem cząstkowe zwieszają się, a każdy z listków, odgina się nieco, po bokach, a składa wzdłuż nerwu głównego. W grochowniku amerykańskim (*Robinia pseudo-acacia*) liście młode poruszane przybierają po jakimś czasie także położenie, jakie mają zwykły w porze nocnej. Być może, iż szczególny poraż, jaki wiele z roślin naszych przybiera w czasie wielkich wiatrow, zależy od podobnych zmian, wywołanych gwałtownymi i licznymi wstrząśnieniami, których roślina podówczas doświadcza.

§ 668. Wszystkie ruchy dotąd wspomniane, są przypuszczające, to jest odciągają się w pewnych tylko chwilach, czyli to dala, czyli znowu rosły, albo też wywołane zostają przez przyczynę określoną i wiadomą. Są jednakże, jakkolwiek w bardzo tylko szczupłej liczbie roślin, ruchy, które, jako zupełnie dawolne i ciągłe, zasługują na oddzielną wzmiankę i wymagają osobnego badania. Spostrzegamy je w niektórych zwrotnikowych gatunkach rodzaju *Desmodium* (połączonego dawniej z rodzajem *Hedysarum*), a szczególnie w sparcecie ruclawej (*Desmodium gyrans*). Liście tej ostatniej składają się z trzech listków: z tych końcowy, duży, obłą tylko zmianom swojemu i czuwania; dwa zaś boczne, małe, które, w czasie ciepłej pogody, w ciągłym ruchu, nieustannie bowiem zbliżają się do ogonka głównego i oddalają od niego, wzrastając się i nachylając naprzemiennie. Ruch ten nie przerywa się i w nocy. Przeglądając się uważniej spostrzegamy, iż listki osadzone są na nabrzmiałych ogonkach, które własne zakrzywiają się w tę i w ową stronę naprzemiennie, skracając się nieco, zaginając ku wewnątrz, potem prostując się i znowu zaginając ku zewnątrz, w które to położenie na chwilę zatrzymywają się zwlekli. Sama blaszka nie porusza się wcale, lecz cieżąc na cół własnym ciężarem, robi wyraznieszem ruch ogonka, na którego koniecznie się kłósz. Wadimy tu przeto nowy skutek zakrzywiania się, które jak

się zdaje zależy od wpływu światła, od oddychania i parowania listków. W rzeczy samej nie ulega wątpliwości, iż ruchy listków wolniej widocznie, a nawet częstokroć zatrzymują się w ciemności; że dalej, ożywają się i podnoszą przy świetle, bądź sztucznem, bądź przyrodzonem. Pociągając powłóczką blaszki cienką warstwą gumi, która tamaje czynność listków, bo je czyni nieprzepuszczającymi, zawieszamy owe ruchy, jeśli zaś po jakimś czasie rozpuszczamy gumę w wodzie, ruchy częstokroć wracają. Leniwszy blaszkę tak, iż mała tylko jej częśćka u dołu pozostanie, ta porusza się będzie dość długo, pozniej jednak ustaje; ruch zaś listka naprzeciwległego trwać będzie ciągle. Przeciąwszy blaszkę w połowę, obiedwie ruszać się będą, dopóki nie poschną. Tę włąkę zjawisko nie różni się tak bardzo, jak się na pierwszy rzut oka zdawało, od ruchów dziennych liwych roślin; być może iż sama małość blaszek w stosunku do ogonków, sprzyja tu widoczniejszemu objawieniu się ruchu, który nie może być tak uderzającym w roślinach, przedstawiających przy podobnej budowie, inne stosunki wielkości.

§ 669. Spostrzeżono także ruch ciągły w niektórych kwiatkach, jak np. w kilku storczykowatych (*Pterostylis*, *Megacelinium falcatum*), a mianowicie w jednej z sześciu podziałek ich okwiatu, odznaczającej się odrębnym kształtem i własną warzą (*labellum*). Podziałka ta łączy się z resztą kwiatu za pośrednictwem stawowatego złączenia, odpowiadającego pomiedzy ogoneczkowi w listkach sparceły ruchawej. W rzeczy samej, złączenie to rylkowate, wznosząc się i zniżając naprzemiennie w pewnych prawidłowych przestankach, sprawia poruszanie się blaszki na niem siedzącej.

§ 670. Przytoczyliśmy powyżej wszystkie głównejsze przykłady ruchów roślinnych. Widzieliśmy, iż w ich dziejach część zależy od zakrzywiania się, którego mechanizm, da się pojąć i objaśnić do pewnego stopnia. Lecz coż nadaje popęd temu mechanizmowi? Nie ulega wątpliwości, iż zmiany światła, wydając inne, odpowiednie zmiany w sposobie odbywania się czynności części młodych, gałązek i soczystych, mogą wpływać o rozmaitej porze dnia, na stosunek płynów w komórkach; ponieważ zaś napełnianie się tychże sokami, wraz z roznym stosunkiem wielkości pojedynczych komórek, spowodowują zakrzywianie się tkanek w tę lub ową stronę, nie trudno za-

tem zdat sobie sprawę ze zjawisk snu i czuwania roślin. Łatwo także pojąć, jakim sposobem zadrażnienie słone i pewien przeciąg czasu trwające, może spowodować przyływ soków, napełnienie komórek i zakrzywienie, które za ulm idzie.

§ 671. Niemniej jednakże wiele jeszcze innych faktów nie jesteśmy w stanie objaśnić. Rośliny czułe, umieszczone w zupełnej i ciągłej ciemności, powinnyby pozostać w stanie równowagi i spoczynku, w stanie snu, lub przynajmniej pół-snu, podobnie jak czynność ich, jeśli nie zupełnie wtedy są przerwane, przynajmniej odbywają się bardziej jednostajnie. A przecież, rośliny chociaż otoczone warunkami niezmiennającymi się, których winny sprowadzić stan również nieulegający zmianom, odzyskują wkrótce swoje zwyczajne, ulegając im tylko z mniejszą prawidłowością (§ 657). Z drugiej strony, widzieliśmy, że są ruchy, powstające w skutek wpływu bodźców zewnętrznych, a to tak szybko, iż nie można przypisywać ich napływowi soków, bo takiowy wymagałby więcej czasu, aby mógł spowodować tak uderzające zmiany położenia, jak np. w czółku zwycięzcy. Wprawdzie zmiany te, mogłyby prędzej nastąpić przez równowagę się gazów, do którego też ucieka się Dutrochet przy objaśnieniu niektórych zjawisk zakrzywiania się części roślinnych: w takim atoll razie, musielibyśmy nasamprzód dowieść i ciągłej obecności gazów na drogach, jakie im przyszucaemy, i możliwości nagłego ich wywiązywania się w skutek zewnętrznego zadrażnienia.

§ 672. Niektórzy badacze przyrody, uderzeni niedostatecznością objaśnień mechanicznych i fizycznych we względzie ruchów roślinnych, przypinają w roślinach pierwiastek odpowiadający potękad pobudzalności zwierzęcej. Opierają oni się na szybkości, z jaką zadrażnienie przenosi się niekiedy z jednego punktu rośliny na drugi mniej lub bardziej od niego oddalony, jakby przez rodzaj sympatyi; na tem, że pobudzalność daleko jest większą w częściach młodych i pełnych życia, a templej z wiekiem i zanika w częściach starych; że będąc wywołaną silnie i wielokrotnie raz po raz, słabiej i zanika, i dopiero po dostatecznym przestanku zjawia się znów i ożywia: opierają się dalej na koniecznej potrzebie następstwa snu i czuwania, snu który przywracając równowagę w czynnościach, daleko jest potrzebniejszy, a zarazem głębszy w młodszych częściach roślinnych, z wiekiem zaś traci na długości i na-

teżeniu i zamienia się w starość w rodzaj pol-sau ciągłego. na instyktach nakoniec niejako, z jakimi części roślinne przybierają położenia lub kierunki sprzyjające wygodnemu odbywaniu się czynności przyrodzonych, indziej zadosyć uczynieniu potrzebom tychże części, które nawet, dla dopięcia swego celu, przewyżniają zawady im stawione. Badacze ci sądzą, że we względzie dopiero co wymienionych okoliczności, rośliny zachowują się zupełnie tak jak zwierzęta niższego rzędu; oprócz więc sił mechanicznych i fizycznych, jako tylko wykonawczych, przyjmują jeszcze siłę żywotną, która tamte w ruch wprawia. Na poparcie swego mniemania, przytaczają oni także działanie środków narkotycznych, które wessane przez roślinę, zwalniają a nawet zawieszają jej ruchy, podobnie jak u zwierząt. Lecz ostatni ten dowód traci swą siłę w skutek innych doświadczeń, przekonujących, że i młode istoty wyciągowe, zupełnie niewinne, wprowadzone w roślinę, tłumią w niej również potulność, a tem samem, że przerywają zjawiska życia nie jako truciźny, lecz wprost jako związki obce. Inny znowu zarzut stawia ta okoliczność, że sen rośliny nie spowoduje stału ogólnego zwolnienia, jak się to dzieje w zwierzętach, ale owszem stał wyteżenia, przeciwnego wprawdzie temu, jaki widzimy w czasie czuwania, ale równie, a czasem bardziej jeszcze wydatnego, jak np. w łosach, które wznoszą się podczas nocy. Części roślinne w tym stanie opierają się wpływowi usiłującemu zmieścić nowe ich położenie, i nawet łamią się niekiedy, a nie przyjmują innego.

§ 073. W jakiż zresztą sposób udzielaćby się mogło zadrażnienie? Jedni sądzą, że przez włókna, inni że przez tkankę komórkową, inni nakoniec, że przez zawartość komórek, włókien lub naczyń. Lecz doświadczenia mające dowodzić, że się to dzieje na tej lub owej drodze, przeciwia się jedne drugim; nadto w roślinach najczęściej znajdujemy też same zjawiska i zupełnie tak samo ułożone, jak w roślinach wcale nieczułych; zawartość ich wydrąża jest także ta sama; a przypuszczenie że w pewnych okolicznościach, skrobia, zielen, lub inne istoty równie powszechnie w roślinach znajdujące się, mogą być przewodnikami zadrażnienia, musieliśmy znowu doświadczyć, dlaczego wtedy posiadają własności zupełnie nowe, na którym im zazwyczaj zbywa i które zmieniałyby je

w ciała zupełnie innego przyrodzenia. W zwierzętach wiadomo, która tkanka odbiera wrażenia i takowe przenosi, która korekcy się odbierając je i wydaje tym sposobem ruchy; w roślinach skutek tylko nam jest znany i niektóre z przyrządów podrzędných.

§ 674. Wprawdzie, przyrodzenie niektórych istot umieszczonych na ostatnim szczeblu państwa zwierzęcego jest dla nas także wątpliwym; lecz coż można wyczerpać z jednej zagadki dla rozwiązania tem drogiej? Zresztą, wyznaczyć musimy, iż niepodobna achemen i obojczy obudwu państw pomiędzy sobą. Opisaliśmy powyżej (§ 170) ciątka napętlające komorki wydełek, tudzież punkt niektórych wodorostów (§ 606). Ciątka z postaci i ruchów podobne do wymoczków. Widzieliśmy, że zawolunki poruszają się za pomocą rzęs drgających, a które są również narzędziami ruchu tych żyłtek. A jednak w tych nawet przypadkach światło zdaje się wywierać wpływ na objawienie się życia, ponieważ w pewnych tylko godzinach dla odstrzeżenia można ruchów owych, zupełnie zwierzęcych, w innych zaś rzeżone ciątka są nieruchome, zachowują się jak roślina, z których zresztą piśmienną się rozwinęły. Wspomnieliśmy już jeszcze o wodorostach zwanych weznicami (*Ocellularia*) wnikające pęki, które je tworzą, złożone z komorek kolumnal z sobą zrosniętych, krótkie i wydęte, zginają się w jedną i w drugą stronę jak palec. Organe te, powolnie lub niekiedy nagle i z perwołecznością wstrząszeniami połączone, odbywa się na wolnym ich końcu, opatrzonych czystokroć włazerką maleńkich, niekształtnych, szluzowatych nitczek. Drugim końcem zlepione są w wielkiy leżbę z sobą, tworząc ciało wspólne z którego wychodzą promienisto konczyny ruchome (§ 674). Przybyszy do granicy na której obadwa państwa złąć się łącząc z sobą, ujrzymy niedostateczność określeń, które nam się żyły za punkt wyjścia przy odrozmieniu roślin i zwierząt, i które zasadzały się na niedostatku czucia i ruchu w jednych a obecności tychże w drugich (§ 1). Możnaz z pojęć obszerniejszych, wyłożonych w ciągu niniejszego dzieła, wciągnąć określenie ściślejsze?

§ 675. Niedawno znajdowano je w chemicznym składzie tkanek, potrojnym u roślin, poczwórnym zaś u zwierząt, gdzie obok kwasorodu, wodorodu i węgla znajdował się jeszcze siętrorod. Widzieliśmy jednak powyżej (§ 296—305),

Iż saletroród istnieje i w związkach roślinnych. Jeśli wszelako ograniczymy się na samym wątku tkanki, różnica powyższa utrzyma się w rzeczy samej. Istota bowiem, która pod postacią komorek, włókien lub naczyń stanowi niejako zasadę rośliny, która tworzy okrywę a poniekąd laboratorium dla wszelkich innych wytworów, jest zawsze jednakową, jest związkiem potrójnym, któryśmy poznali pod imieniem błonika roślinnego (§ 299). Przeciwnie, włókno zwierzęce, najstaranniej oczyszczone, zawiera zawsze pewną ilość saletrorodu. Na tym odmiennym składzie zasadza się większa część piętn, odróżniających błonę roślinną od zwierzęcej. Pierwsza, rozkładając się, daje związki i pozostałości kwasne, spalona zaś, daje kwas octowy i resztę węglistą, nie tracącą kształtu; roztwor wodny jodu nie barwi jej wcale; rozciemczony roztwór sody i potażu mało, a kwas solny, octowy i garbnikowy wcale na nią nie działa. Druga przy rozkładzie daje związki i pozostałości kwasne i amoniakalne, spalona daje węgiel amoniaku i resztę węglistą ponadymającą; barwi się na żółto od jodu; rozтворя się w sodzie, potażu i amoniaku, w kwasie solnym i octowym; kureczy zaś od kwasu garbnikowego łącząc się z nim ściśle. Oto są piętna odróżniające, uzasadnione należycie licznymi pracami Payen'a.

Jeżeli jednak, zamiast badania błon roślinnych i zwierzęcych po odłączeniu od innych istot napełniających ich wnętrza i przestwory, tudzież przenikających je najczęściej, zechcemy uważać je razem z temi związkami, tak jak tworzą całość ciała ustrojnego, szczególnież za życia; naówczas skład i własności chemiczne nie dostarczą nam już ogólnych piętn odróżniających. Z jednej bowiem strony, w komórkach roślinnych znajdujemy związki pochworne, podobne do istot zwierzęcych, a niekiedy tożsame, z drugiej zaś niektóre utwory czysto kruszeowe (§ 314).

§ 676. Inną znowu różnicę zasadzano na sposobie żywienia się. Zwierzę żywi się samemi cząstkami ustrojowemi, roślina samemi nieustrojowemi.

Wyznać jednak należy, iż jakkolwiek piętn powyższe nie tylko ulegają wyjątkom, jak te, których użyliśmy na początku dzieła, ztemuszyszkciem, równie są niepewne jak tamie. Ilekroć zastosować je chcemy do jestestw położonych na granicy obu królestw, Payen przekonał, że ciątka roślinne,

obdarzone ruchem jak się zdaje dowolnym, jakoto: ziarenka zapłodnionu (*forilla*), bryłki zawarte w rurkach ramienicy, t. p. składają się ze związków porzecznych, tak samo jak istoty zwierzęce. Tego samego składu można się przez podobieństwo domyslać w zarodnikach wodorostów, które wszakże już wtedy kiedy się poruszają, stanowią całe roślinki, rozwijające się tylko w dalszym ciągu.

Co się tyczy żywienia się tych drobnych jestestw, tego rzeczywiście nie znamy dokładnie. Nie wiemy, czyli zarodniki posiadające pozor wymoczkow, inaczej się zachowują od tych ostatnich: i czyli woda w której wszystkie te ciała się rozwijają wchodzi w jedne czystą, a w drugie nasyconą cząsteczkami ustrojowemi?

§ 677. Wynika stąd, że porównywanie doskonałe rośliny z doskonałymi zwierzętami, ilosc różnie jest wielką i dostarcza wątki do utworzenia określeń dokładnych, zasadzonych na wielu piętach. Zstępując do tworów różnych, a nawet do samych tylko części roślin i zwierząt, określenia owe stają się nie dokładnymi, przypuszczalnemi tylko, lub wcale błędnymi. Tak więc, niemożność zakreslenia granicy, i ustanowienia prawidła bez wyjątków, zdaje się dowodzić jedności państwa ustrojowego, tudzież potwierdza, w tym przynajmniej względzie, ow pewnik Linneuszowski: *Natura non facit saltus*.

UKŁADNICTWO I RODZINY

§ 678. Rzućwszy okiem na rośliny nas otaczające, widzimy w każdej z nich *osobnik* (*individuum*). Sama ta nazwa oznacza całość osobną, złożoną z części powiązanych z sobą bez żadnej przerwy. Pozor może nas częstokroć łudzić ukazując nam od zewnątrz rośliny wrzkoמו oddzielne, gdy tymczasem one należą do wspólnego, pod ziemią ukrytego szczepu. Tak np. korzeniaki turzycy płaskowej (*Carex arenaria*) przebiegają dość znaczne odległości, wypuszczając w pewnych odstępach łodygi, które się wznoszą ponad ziemię i zdają się być tyłuż oddzielnymi osobnikami, chociaż rzeczywiście są tylko częściami jednego i tegoż samego osobnika. Jasną jest rzeczą, iż wszystkie te wypustki podobne są bardzo do siebie tak dalece, iż uważając je nawet błędnie za tyleż oddzielnych szczepów, nie wahamy się jednak uznać w nich tejże samej rośliny i nazwać jednem imieniem.

§ 679. *Gatunki* (*Species*). Konieczne owo podobieństwo pojedynczych odrósł jednego osobnika, może istnieć także pomiędzy wieli osobnikami rzeczywiście oddzielnymi. Nieważna lub owsa przedstawia nam tysiące osobników, które z łatwością możemy oddzielić, lecz których nie zdołabymy odróżnić od siebie. Na polu, w ogrodach, napotykamy tu i owdzie rośliny, które bez wahania się oznaczamy tem samym nazwiskiem. Zbiór wszystkich osobników tak do siebie podobnych, otrzymał w naukach przyrodzonych nazwę *gatunku* wspólnie ich piętna, których ogół odróżnia je od innych, zowią się *gatunkowcami*. Wiemy nadto, iż oddzielając odrósł jednego osobnika, lub zasiewając jego nasiona, otrzymamy tyleż osobników podobnych do pierwszego. Wiedomość ta uzupełnia określenie gatunku, będącego zbiorem wszystkich osobników bardziej podobnych do siebie niż do innych, i które rozróżniając się wydają takie same rośliny; tak, iż sądząc wedle podobieństwa, uważać je można za pochodzące pierwotnie od jednego osobnika.

§ 680. **Odmiany** (*Varietates*). Jednakże to bratnie podobieństwo, może mieć różne stopnie. Jeśli dwa nasiona, wzięte z jednego owocu, zasiane zostaną w różnej ziemi, w różnym klimacie, w różnych porach, dwa szczepy rozwijające się pod odmiennymi okolicznościami, wskażą ową różnicę warunków ich żywienia, niejakim podobieństwem do siebie, które tem będzie wydłużniejsze, im przyczyny jego były łagodniejsze i silniejsze. Niepodobna tu rozbić wszystkich odmian, jakim gatunki ulegać mogą pod wpływem różnych przyczyn, a które jednak przewidywać można do pewnego stopnia, znając budowę, rozwijanie się i sposób żywienia różnych narzędzi. I ważny tylko, że odmiany te są tem częstsze im do mniej ważnego narzędzia się ściągają, indziej im mniej są ważne same przez się. Tak np. zmiany barwy, a szczególniej przejście jednej w drugą, obecność lub nieobecność włosów, tkanka żółta lub biała dają się dość pospolicie spostrzegać w jednym i tym samym gatunku, a nawet, co większa, w jednym i tym samym osobniku, jeśli warunki pod jakimi się znajduje zostają zmienione: sato wtedy proste *zbożenie* (*variatio-nis*). Kiedy zaś zmiany są głębsze i trwalsze, biorą imię prawdziwych *odmian* (*varietates*). Odmiany utrzymują się stałe niejako w pewnej liczbie osobników i mogą posłużyć do odróżnienia ogółu tychże, od innych osobników tegoż samego gatunku, imho nie tak wyraźnie jak się jeden gatunek od drugiego odróżnić daje.

Wielkie smy dopiero, że *zbożenie* przypadkowe i osobliwe, może zniknąć w tym samym nawet osobniku, który mu uległ, wraz z przyczyną, która je spowodowała. Niekiedy zaś skutek trwa nawet po usunięciu przyczyny, i osobnik zachowuje przez całe życie pociąg do *zbożenia*. *Zbożenie* to może nawet być jeszcze trwalszem i odradzać się we wszystkich osobnikach, potomnych z pierwszego, przez zrazy, sadzonki, lub odłuki. Pierz postawisz nasiona jego, nowe zład powstałe osobniki nie posiadają już tych pociągów i są zupełnie podobne do osobników gatunku pierwotnego.

Niekiedy bywają odmiany, których zarodki zachowują i odradzają pełną osobnika na którym powstały. Takie dziedziczne odmiany zowią się często *podgatunkami* (*rasami*).

Ważną i częstą powstania odmian, jest mieszanie się z sobą gatunków, czy i opłodnienie osobnika jednego, przez oso-

bnika innego gatunku, które następnie wtedy, kiedy pyłek jednego padnie na znamię drugiego. Mieszanie się to nie może przynieść do skutku, jeśli rośliny są bardzo różne od siebie, lecz jest niezaprzeczonem pomiędzy roślinami gatunków bardzo bliskich lub różnych od siebie; nasiona, chociaż zazwyczaj w takich razach płonieją, niekiedy jednakże są płodne. Roślina powstająca z nich musi rozumieć się przedstawiać piętna pośrednie pomiędzy owemi dwiema, które jej dały początek, i znowu w porównaniu bądź z jedną, bądź z drugą musi przedstawiać różnice, które jej nadają postać odmian. Lecz do której z tych roślin należy ją należyć? Jeśli do jednej mniej jest podobna niż do drugiej, przylączymy ją do tej z którą ma więcej wspólnego; jeśli zaś nie, oznaczmy ją wprost tylko jako mieszane. Lecz po kilku pokoleniach, rysy jednej z roślin maczystych stają się coraz wydatniejsze, szczególnie, jeśli mieszankę opłodnioną zostanie przez jeden z gatunków pierwotnych; łatwo pojąć, że tym sposobem, dość można do odmian dokładne oznaczonych. Jednakże mieszane są bardzo rzadkie w przyrodzie, gdzie gatunki najbliższe pod względem piętn, rzadko w bliskości siebie rosną. W ogrodach zaś, szczególnie botanicznych, gdzie przeciwnie idzie o to, aby posadać zbior gatunków najbardziej do siebie podobnych, mieszane są daleko częstsze i liczniejsze.

W hodowaniu roślin korzystamy z tych wszystkich okoliczności, w celu otrzymać licznych odmian, a to zmieniając warunki żywienia roślin, zachowując i pomnażając plody zjad powstałe, rozsiewając ich nasiona, ulepszać je przez nowe mieszanie. Zjadło owa zadziwiająca ilość odmian niektórych kwiatów i owoców poszukiwanych od człowieka. Gatunki obrabowy tym sposobem przez wiele pokoleń, przedstawiają nam w szczególności, w których pierwotne jego rysy zmienne stopniowo i z różnem oderwaniem, niełatwo dają się poznać, tem bardziej, że wiele z tych rysów bywa połączonych od innych gatunków, wypadek ten nieoszacowany dla uprawy, dla botaników jest bardzo niedogodnym. Lecz, jeżeli niektóre domowe rośliny wyagają tak zawikłane bądan, to liczba ich nie jest wielką, a największa część gatunków dziko rosnących zachowuje stale niezmienione swe piętna pierwotne, które olinniają się tylko w tak szczupłych granicach, że je łatwo możemy pochwycić i skreślić; przeto obraz

każdej z takich roślin, obraz tak podobny, iż ją będziemy mogli poznać wprost bezułka. Tam to odszukać można wzorów pierwotnych, niektórych roślin przekształconych i zeszcpeczonych odcieczonemi ogrodowemi odmianami, a z pomiędzy których dosyć jest przytoczyć georginy, babiskęsy (*Calceolaria*), pelargonie i t.d. Badanie ich przedstawia prawdziwy odmet i mało jest zajmującym pod względem botanicznym. Byłoby ono ważniejszem dla fizjologii, gdyby uprawiacz mógł dociec jakim sposobem przypadek przywiódł go do celu o którym nie wiedział naprzód.

§ 661. *Rodzaje (genera)*. Gdyby liczba gatunków była bardzo tylko szczupłą, moglibyśmy bez wielkiej trudności spamiętać opis i nazwisko, jakie każdemu z nich nadano zostało. Tak też bywa rzeczywiście w owych czasach i u tych ludów, gdzie badania botaniczne ograniczają się na odróżnienie główniejszych roślin w jakim niewielkim kraju rosnących, z zamedbaniem tych, które nie zwracają na siebie uwagi wymiarami swemi, kształtem, świetnością, użytkowiem, lub inną uderzającą własnością, równie jak tych, które zamieszkują obce okolice. W takim stanie rzeczy nazwiska roślin poznają się podobnie jak inne wyrazy mowy pospolitej, bez stałego porządku tak, jak je przedstawia przypadek lub potrzeba; określania ich dzieją się za pośrednictwem pięciu rzeczywistych lub urojonych, które na nie zwracają uwagę. Dlatego w najdawniejszych pismach o historii przyrodzonej, widzimy przedstawioną pewną liczbę gatunków, których uporządkowanie i opisy, nie opierają się na żadnej stałej zasadzie, i których raczej własności i użytki, niż piętna rozpoznawcze przez pisarzy były kresłone; te ostatnie uważano zapewne za zbyt ezne, ponieważ samo imię upowszechnione owych roślin, dostatecznem zazwyczaj było do ich poznania.

W czasie odradzania się nauk, badanie pisarzy greckich i łacińskich, w których sądzono, iż można znaleźć wszystko, zajmowało wszelkie usłowami uczonych; botanika ograniczała się zrazu na długich i mozolnych objaśnieniach Teofrasta, Pliniusza i Dioskorydesa. W końcu poznano, że do zrozumienia dzieł tych pisarzy o historii przyrodzonej, ważnej pomocy dawałoby badanie samych istot przyrodzonych; rozbiierano więc takowe obok dzieł owych, starano się objaśnić je nie tylko piśmem, ale pozniej meo i rysunkiem. Upor z jakim usłowano

odnosić do owych podad ojców botaniki, rośliny znajdujące w krajach po największej części różnych od tych, które im dostarczały materiały, stał się bez wątpienia przyczyną wielu błędów; wszelako pociągnął on za sobą poznawanie samych roślin, lubo często błędnie ponazywanych; odróżniono ich daleko więcej, niż wzmiankowała starożytność, co poznawszy, podwojono poszukiwania, i pomnożono przez to ilość roślin zoonych, tak dalece, iż nakoniec dał się uczuć ciężar tego natłoku nowych bogactw. Rozmaitość przedmiotów i nazwiska zaczęła przechodzić siły pamięci ludzkiej.

§ 682. Potrzeba natenczas było przysść jej w pomoc, ustanowieniem pewnego porządku w tym odmgie; a jak zrazu łączono wszystkie podobne do siebie osobniki w jeden gatunek, tak starano się teraz, wszystkie gatunki posiadające ni-
jakie między sobą podobieństwo, a na którym innym zbywało, podciągając pod jedno nazwisko i wspólne określenie. Tym sposobem z wielu takich jedności, nazwanych gatunkami, tworzą jednosc wyższego rzędu, którym dano imię *rodzajowe*. To łączenie wielu gatunków w jeden ogół, jest wrodzonym działaniem umysłu, lubo w niższym stopniu niż łączenie z sobą osobników. Dawni pisarze przedstawiają gdzieindziej przykłady tego, a imiona, jakie ludy miewalecone, a nawet w pol dzikie nadają roślinom, dla których język ich posiada wyrazy, dowodzą częstokroć wspólnem zakończeniem niektórych z tychże, uczuwania związku pomiędzy przedmiotami przez nie oznaczonemi. Podobne rodzaje sprzeciwiają się bez wątpienia często naszym istotnym zasadom, równie jak rodzaje ustanowione przez pierwszych botaników. Lecz to już znaczy wiele, ustanowić jakiegokolwiek prawidła, dopatrzeć związku i z pomiędzy piętn gatunkowych, podnieść niektóre do wyższego rzędu, jako wspólne pewnej liczbie gatunków, czyli *rodzajowe*.

§ 683. **Układy i metody.** — Liczba rodzajów musiała się powiększać wraz z liczbą gatunków, a ztąd dała się uczuć potrzeba nowych podziałów, z których każdy obejmowałby pewną określoną ilość rodzajów posiadających niektóre wspólne, a zatem ogólniejsze piętna. Nowe to działanie zakreślajac obręb poszukiwaniom, zmniejsza znaczenie ich niedogodności i trudności. Jesli np. idzie bądź o znalezienie rodzaju już znanego, bądź o naznaczenie miejsca dla rodzaju nowego, nie

potrzeba już porównywać go ze wszystkimi roślinami, lecz większa ich część wyłączoną zostaje od porównywania, skoro się tylko pozna piętna ogólne, dla których roślina badana należy do tej lub owej grupy; a działanie tym sposobem podzielone, ogranicza się tylko na rozbiuraniu pewnej daleko mniejszej liczby rodzajów. staje się prostszem a zarazem i pewnością. Oczywisty pożytek tych podziałów spowodował pomnożenie ich liczby; najogólniejsze z nich zostały znów z kolei podzielone, a te rozdrobnione na podziały; tym sposobem otrzymano szereg grup postawionych ponad rodzajami i gatunkami, tym ostatnim kresem układnictwa.

I porządkowanie to porównywano częstokroć z urządzeniem wojska; mała gromadka może istać bez dowodcy i porządku, którego potrzeba cznie się daje jeśli liczba żołnierzy się powiększy; naówczas dzielą ich na oddziały, kompanie, bataliony; wielkie wojska mają swoje korpusy, dywizye, pułki; kadry rozszerzają się w stosunku ich wzrastania, i tym sposobem ogromne tłumy mogą porządek i porządek, mogą łatwo być zarządzane, a należyte oznaczone miejsce każdego żołnierza, pozwala trafić do niego, kiedy inaczej bez tego uporządkowania nie mogłyby być znalezionym.

Tym sposobem powstały układy i metody w historii przyrodzonej. Trudno jest określić wyraźnie różnicę pomiędzy uporządkowaniem i oznaczeniem przez te dwa odmiennie wyrazy. Wprawdzie zwykłszy mówić, że w układach używa się wyłącznie tylko piętna wziętych z jednego narzędzia, w metodach zaś piętna branych z wielu zarazem narzędzi. Lecz rozbiurając większą część układów, widzimy, iż do utworzenia ich użyto równie jak w metodach wielu narzędzi; z drugiej strony w metodach piętnabrane z jednych narzędzi przeważają zwykle nad innymi. Tu więc używać będziemy obu tych wyrazów prawie bez różnicy.

§ 64). Najdawniejsi roślinopisarze, dzielili już małą liczbę oznakowanych przez nich roślin, na wiele oddziałów, lecz tylko według ich ogólnego pozoru, a szczegółniej według ich własności. W miarę zaś jak powiększano liczbę roślin znanych, i zapuszczano się głębiej w ich badanie, zaczęto w piętnach ich szukać zasady podziału; pod tym względem przystąpił należy Cezalpina, który od końca XVI wieku używał w układzie swoim piętna branych z owocu i nasienia. Nie

będziemy tu zatrzymywać się nad temi podobnemi, a dosyć licznemi usłownikami, ponieważ żaden z tych pisarzy, tworzących własny układ i zastosowujących go do małej tylko liczby roślin, nie znalazł stronników, i ponieważ chcąc krótko pojedynczo wszystkie te układy, byłoby to rozbiierać wszystkie dzieła ogłoszone w przeciągu długiego szeregu lat. Zresztą, żeby chciał powziąć o nich wyobrażenie, znajdzie je treściwie zebrane w dziełach nieco późniejszych, mianowicie „w *Introductions des familles des plantes* Adanson'a, i w *Classes plantarum* Linneusza; zrozumienie zaś ich nie przedstawia żadnej trudności, przy pomocy wiadomości jakieśmy tu podali o różnych narzędziach i o ich głównych odmianach.

Jednakże nie od rzeczy będzie przytoczyć nieco szczegółowej zwięździej wszystkich tych układów, dwa, które najwięcej wpływu wywarły, które obejmują cały ogół roślin, znanych w czasie ich ogłoszenia, i które były używane nie tylko przez własnych swych twórców. Raja i Tournefort'a, ale i przez kilku jeszcze innych pisarzy.

§ 685. **Metoda Raja.** Raja, botanik angielski, ogłosił ku końcowi XVIII wieku swoją metodę, w której rozbióra przeszło 18,000 roślin; liczba ogromna na owe czasy, lecz przesadzona, z powodu mnożstwa odmian, jakie badał (ten przypadek). Dzieli on nasamprzód rośliny na drzewa i zioła, rozróżnia już pomiędzy nimi bezlistienne (które nazywa doskonałemi) i listienne (które nazywa niedoskonałemi); następnie pomiędzy temi ostatniemi: jednolistienne i dwulistienne, które dzieli według płcią branych z kwiatu, złożonego lub pojedynczego, bezłatkowego lub łatkowego, i według owoców oddzielno-owokowych (nasiona lagle), lub zrosło-owokowych (nasiona otoczone miążdżem). Odróżnia on także w drzewach owoce zrosnięte (które zowie opatrzonemi p-p-ktem) od nieczrosniętych. Rodzaje pogromadzone są u niego rzestokroć bardzo trafnie, chociaż z drugiej strony wiele jest innych niewłaściwie zbliżonych, tak z powodu koniecznej niedoskonałości samej metody, jak z powodu niedokładnej lub nawet błędnej znajomości narzędzi wielu tych rodzajów.

§ 686. **Tournefort'a** — Około tegoż samego czasu Tournefort botanik francuzki, ogłosił swą sławną metodę, która jeśli do daleko mniejszej ilości roślin, bo tylko około do 10,000 była zastosowaną, to dlatego, że twórca jej nie wy-

Przeznaczając zupełnie odmian, mimo jednakże powiększał ich liczbę, ściśle opisując gatunki. Dzielił on rośliny podobnie jak Ray na drzewa i zioła, a poddzielał je według pułk branych z okryw kwiatowych, z obecności lub nieobecnosci korony, z którą miesza okwiaty barwne. Słusznie stawia on w pierwszym rzędzie płciwą różnicę korony jedno i wielopłatkowej, potem płciwą kształtności jej i niekształtności, dalej zaś postać jej szczegółnie, któreśmy wyżej poznali (§ 427—429). Kwiaty złożone stanowią część płatkowych, lecz są należycie odróżnione od pojedynczych. Skrytopłatkowe stanowią oddział bezpłatkowych. Istotna ta metoda służyła aż do końca XVIII wieku za zasadę układu botaniki we Francji i założenia ogrodu paryskiego, który według głównego jej podziału, posiadał osobną szkołkę zioł i drzew. Jeszcze przed niewielką laty istniały ślady tej szkoły; było to wiele dziesięcioleci, rozrzuconych po całym parku w miejscu, gdzie teraz usządzono są galerie botaniczne i mineralogiczne. Teraz jeszcze pozostała niewielka ich ilość, mianowicie pierwsza z akacji hodowanych we Francji. Lecz zwrócić tu należy uwagę, że jeśli oddzielenie dziew i roślin zielnych, ma niektóre dogodności przy założeniu ogrodu, stanowi ono jednakże, w każdej metodzie, która je bierze za podstawę, błąd zasadniczy, ponieważ jeden i ten sam rodzaj (np. *Crocus* / *coronilla* /) posiadać może gatunki zielne obok dziewnych, a co większa gatunek (np. *Ranunculus*) zielny w jednych okolicach, może pod przyjazniejszym ulewem, zroślić się drzewnym.

§ 687. Linneusz. Układ Linneusza ogłoszony w 1734, zagłuszył wszystkie inne, które go poprzedziły. Przedstawiał on wiele pewną nowość, opierając się na narzędziach upłodnienia wprzód wcale zaniedbanych, a których znaczenie w życiu roślinom, daleko wyższe od znaczenia wszystkich innych części kwiatowych, niechodziło wtedy za nową jeszcze odkrycie. Przez tego Linneusza uświadomiono połączenie tę nowość z wielką inną, podobnie wielkiej wagi, zniósł zanieszenie jakie wynikało z mnożenia odmian, wcielając takowe, wraz z gatunkami wątpliwemi do gatunków ściśle przez niego opisanych; tym więc sposobem pomimo przydania znacznej liczby roślin nieznanych jego poprzednikom, sprowadził cały ogół gatunków roślinnych do siedmiu około tysięcy. Zmniejszył także liczbę rodzajów, lubo tak dobrze ustanowionych

przez Tournefort'a, i uzupełnił sposób opisywania ich użyciem pięciu branych z pięćkow i pewnych części szypka. Lecz nade wszystko, dzięki prawom, które dotąd trwają, i które jak się zdaje pozostaną przy swej mocy, wprowadził zadziwiającą reformę w języku i słownictwie botanicznem, określając ściśle kaźden z wyrazów użytych do oznaczenia wszelkich odmian narządzi, branych za piętna, i przywodząc nazwanie kaźdej rośliny do dwóch tylko wyrazów, z których pierwszy, *rzeczownik*, oznacza rodzaj; drugi, *przymiotnik*, oznacza gatunek rośliny. Przed nim kaźdy rodzaj nazywany był wprawdzie jednym wyrazem, lecz do oznaczenia gatunku, używano całego omowienia, obejmującego wszystkie piętna rozpoznawcze. Im więcej było gatunków w rodzaju, tem więcej potrzeba było piętn, aby odróżnić jeden od drugiego; tym sposobem omowienia, powiększając się w miarę postępu samej botaniki, obciążały za nadto pamięć i utrudniały rozmowę, w której wzmiankowane jakiegokolwiek rośliny wymagało wtroczenia całych omowień. Nie sprowadziłoby to zamieszania w towarzystwie i w mowie, gdybyśmy zamiast nazywać kaźdego po nazwisku i imieniu, zarzucali drugie i wstawili natomiast wyliczanie wielu własności osobistych? Język więc naukowy Linneusza użył pamięci z pożytkiem innych władz i ułatwił tok mowy botanicznej. Dzieła przeto w których porzet roślin wyszczególnionym został według nowego jego układu, przedstawiające wszystkie te korzyści zarazem, mogły od samego ukazania się zjednać sobie powszechną prawie wziętość. Tak też się stało. Reforma została przyjęta wszędzie i w całości; układ Linneusza obalił wszystkie inne, i utrzymywał się aż do końca XVIII wieku prawie bez sporu, prócz tylko ze strony kilku umysłów pozostałych w tyle. Iuż przeciwne zapatrywańcych wyobrażenia ogółu. Naznaczone w nim miejsce wszelkim nowym roślinom, w miarę ich odkrywania, a iuż obraz królestwa roślinnego powiększał się ciągle, nie chciano jednakże zmienić ram jego. Ponieważ wiele dzieł zostało wydanych podług układu Linneusza, nawet za naszych dni jeszcze; ponieważ często i z łatwością przychodzi zasięgać ich pomocy z powodu dwuwrazowych nazwisk roślinnych; ponieważ przeciwnie większa część dzieł dawniejszych, pisanych w języku mniej używanym, rzadko tylko przyda się ku temu. I zazwyczaj obudza tylko zajęcie historyczne; przeto opuścili-

śmy, lub w krótkości tylko wspomnieliśmy o innych układach, których uczący się nie ma potrzeby poznawać. Ze zaś powinien oswoić się z układem Linneusza, przeto wyłożymy go tu więcej szczegółowo.

§ 688. **Układ Linneusza.** Przwyklismy mówić o tym układzie, że jest zasadzony na liczbie pręcików, lecz to nie-słusznie, gdyż Linneusz wyszukując w narzędziach piętno głowowych, nasan przod na co lepszego zwrócił swoją uwagę, to-jest na stosunki ich do słupka, oddzielonego od pręcików in-nych, lub też zbliżonego do nich w tym samym kwiecie; dalej na stosunki pręcików pomiędzy sobą, bądźto na stosunek zio-śnicza otek lub pyłków, bądź na stosunek ich wielkości. Li-czba bezwzględna także na samym końcu, to jest w piątym lub szóstym rzędzie; następująca tablica da nam to poznać od pierwszego rzutu oka.

Daliśmy już poznać w rozdziale o kwiecie i pręcikach wszystkie te nazwiska, które zresztą tablica powyższa sama dostatecznie objaśnia.

Każda z otrzymanych tym sposobem 24 gromad, dzieli się znowu na rzędy, według innych zasad, czerpanych bądź z pręcików, bądź ze słupków. Tak, w 16, 17, 18, 20, 21, 22⁶ gromadzie, liczba bezwzględna pręcików daje rzędy, np. *jednowięskowe dziesięciopręcikowe* obejmują rośliny mające 10 pręcików zrównanych z sobą nitkami; *słupko-pyłnikowe sześciopręcikowe* rośliny mające 6 pręcików siedzących na słupku; *rozdzielno-pleciowe pięciopręcikowe*, rośliny, których kwiaty o pięciu pręcikach, pozbawione są słupków, znajdujących się w innych kwiatkach bezpręcikowych, umieszczonych na innym osobniku. Gromada 23^a dzieli się znowu według rozkładu trzech rodzajów kwiatów umieszczonych na jednym, dwóch, lub trzech oddzielnych osobnikach, na *wielozienne, oddzielno-pleciowe, rozdzielno-pleciowe, rozrzucono-pleciowe*. Gromada 19^a, której kwiaty zebrane w kwiatogłówkę, przedstawiają pięć możliwych połączeń kwiatów obupłciowych, męskich, żeńskich i tulakich, dzieli się na kilka rzędów roślin *wieloziennych*. W piętnastu zaś pierwszych gromadach, w których liczba bezwzględna pręcików już była użyta, tworem układu niech się do pięciu branych z owocu, krótkiego lub długiego w 15⁶, jednoliźniowego (*monogynicznego* [*gyniosperma*]), lub wieloliźniowego (*poligynicznego* [*angiosperma*]) w 17⁶, a we wszystkich innych, z liczby słupków, których może być jeden, dwa, trzy, lub więcej, a rząd też rząd *jedno, dwa, trzy, ..., wielosłupkowych* np. trzbiła (*Chacrophallum*), która posiada pięć pręcików wolnych i dwie oddzielne szyjki, należyć będzie do *pięciopręcikowych dwusłupkowych*.

§ 589. Oczywiście jest rzeczą, iż nie wszystkie z tych gromad mają jednakową wartość, ponieważ jedne zasadzają się na piętach, które w drugich są tylko podrzdnemi, jak np. ilość bezwzględna pręcików. Ilość ta, o jednakże bezwzględna powinna być daleko mniej mieć znaczenia od ilości względnej do innych części kwiatu, na której zależy ogólny jego umiar. Liczba szyjek stanowi słabsze jeszcze piątko, ponieważ jest tylko pozorną, rzeczywista zaś, bývá częstokroć utajoną, bądź przez zrównanie, bądź przez rozdźwięk, tak, że ogół

szybek nie wskazuje ogółu owoców, który byłby ważniejszym do poznania, i bardzo zgodnym ze źródłostwem nazwy używaney do oznaczania liczby narzędzi żeńskich. Tak np. *pięciopęcikowe jednostupkowe* obejmują barwinek (*Vinca*) posiadający dwa owocki; rodzaj *Diosma*, który ich ma trzy, do pięciu; do *pięciostupkowych* zaś należy zawciąg (*Statice*), której zawłazek jest jednokomorowy.

Wprawdzie można zapomnieć o tych wadach, jeśli zechcemy uważać układ Linneusza, za dogodny tylko i pewny środek przy oznaczaniu roślin. Lecz używanie przekonywa, iż on nie jest tak dogodnym, jak utrzymują jego wyłączeni stronnicy; a jeśli wychodząc z rąk swego twórcy, dać się wygodnie zastosować do niewielkiej liczby rodzajów, dla których był zbierowany, to otrzymawszy bezużyteczne dodatki od następców Linneusza, nie posiada już więcej tej zalety. Różnice liczbowe narzędzi w kwiatkach jednej i tejże samej rośliny, różnice spowodowane zrosnięciami różnego stopnia tychże narzędzi, i bielek plounością, obudzają na każdym kroku wątpliwość względem miejsca, jakie roślina w układzie zajmować powinna. Liczba wyjątków urosła; gatunki najbardziej przeroszonych rodzajów musiałby należeć do wcale różnych gromad, a czasami spotkałby to mogło różne kwiaty jednego i tegoż samego gatunku.

§ 690. **Metoda dwudzielna.** - Lamarck utrzymywał pewnego razu, że do rozwiązania zadania, mającego za cel wyszukać imię nieznaney jakiej rośliny, można znaleźć daleko dogodniejszy i pewniejszy sposób postępowania, niż w układzie Linneusza. Przyjął on wzwanie jakie mu względem tego zrobiono, i wkrótce za odpowiedź przynosił plan i próbę metody, która się pospolicie zowie rozbiorową (analityczną) albo łopiej *dwudzielną* (*m. dichotomica*). W rzeczy samej, zależy ona na zrobieniu uczącemu się pierwszego pytania, dzielącego rośliny na dwie gromady między które on musi wybierać, podług pytania rośliny, które ją mieszczą w jednej z tych gromad, wyłączając drugą; następnie na zrobieniu drugiego pytania, które dzieli wybraną ową gromadę na dwie łnie, a roślina musi należeć do jednej z łakowych, potem idzie pytanie trzecie, czwarte i t. d. i t. d.; że za każdym z nich obręb się zmniejsza, aż dopóki ostateczne nie doprowadzi nas przez szereg kolejnych wyłączeń, do jednocy

której szukamy. Sposób ten postępowania, tём się różni od innych układów, że będąc zupełnie sztywnym, używa bez różnicy wszystkich pięt, a nie przywiązuje się do koniecznego porządku. Jest się znaleźć przedu tot wyjątkowy, wątpliwy, lub tylko trudny do dostrzeżenia, układ zwraca się do innego, i często nawet prowadzi nas do jednego celu dwiema rozniemi drogami. Ztąd wynika, że metoda dwudzielna, nie da się wcale skreślić na tablicy, jak inne, któreśmy wyżej wspomnieli lub włożyli, gdyż ona ma w sobie coś ze wszystkich innych razem, a podzielić jej nie mając nie stalego, roznią się według celu, jak sobie obchamy. Możemy tu tylko obchamy ją przykładem: Dopusz na to, że trzymamy w ręku jaskier, nie wiedząc z jakim rodzajem mamy do czynienia: oto jest szereg pytań, które musimy rozwiązać, prowadzeni odpowiednią, jak każde z nich daje, do pytania następnego, wskazującego i leżeb odsyłającą. 1^o Czy rośnie ta ma kwiaty, lub czyli takowych nie posiada? 2^o Czy kwiaty podzielone są jedną wspólną okrywą, lub czy są oddzielne? 3^o Czy kwiat oddzielny posiada słupki i pręki zarazem, lub tylko jedno albo drugie? 4^o Czy posiadając jedno i drugie zarazem, opatrzone jest koroną i kielichem, lub czy niedostaje jednego albo (budując) tych narządów? 5^o Czy korona jest jedno-, czy wielopłatkowa? 6^o Czy kwiat wielopłatkowy posiada zawiązek wolny lub przyrośnięty? 7^o Czy zawiązek wolny jest pojedynczy, lub czy takowych jest wiele? 8^o Jeśli jest wiele zawiązków, czy liście go otulają przysłoki lub nie? 9^o W drugim z tych przypadków, czy istnieją wewnątrz każdego zawiązka gineceolek lub nie? 10^o Jeśli go nie ma, czy owoc jest mięsisty lub nie? 11^o Jeśli nie jest mięsisty, czy liście są naprzeciw lub naprzemiennie? 12^o W tym ostatnim przypadku, czy kwiat jest kształtny lub rickształtny i opatrzone ostrożą? 13^o Czy kielich kwiatu kształtnego składa się z trzech czy z pięciu listeczków? 14^o Jeśli jest pięć, czy każdy z płatków jest od wewnątrz przy nasadzie podwojony przez natą łuskę? Jeśli tak jest, rośnie na niewadoma należy do rodzaju jaskru. Do gatunku następnie można przyjsć za pomocą nowych pytań.

Widzimy jak różne pytania musieliśmy przejrzeć, jak raz, wzięliśmy jakie narzędzie, a następnie opnieśli, aby przejść do innego, a niekiedy powrócić w końcu do pierwszego.

Metoda ta jest bardzo dogodna dla początkujących, których prowadzi jakoby za rękę, aż do celu zwykłych ich poszukiwań; aby jej używać, nie potrzeba wielu wiadomości, lecz dokładnych i pewnych, ponieważ każda pomyłka spowodowałaby błądą drogą, która oddala coraz bardziej od celu, zamiast zbliżać do niego. Ma ona tę niedogodność, że nie zbiera punktów w pewnych odstępach piętn, których używa, jak się to dzieje przy gromadach i innych kolejnych podziałach w układzie; tak, iż przybywszy raz do jednego punktu, trudno jest zacząć sobie sprawę z punktów pośrednich, któreśmy przecho- dzili, a pamięć nie zatrzymuje nic prócz samego imienia rośliny, co rzeczywiście jest bardzo mało. Nakoniec metoda ta zastosowaną była dotychczas tylko do roślin niektórych niezbyt rozległych krajów, mianowicie Francji i okolic Paryża; zatem może tylko w tym zakresie być użyta; nie można zaś oznaczać podług niej, jakiegokolwiek rośliny nieznanej.

Wprawdzie Melsner, opisując w wielkiem i blizkiem teraz okoleczeniu dziele, wszystkie znane rodzaje jawnopłetowców, stara się ułatwić wyszukanie ich za pomocą szeregi podziałów czynionych w dzieło metody dwudzielnej, przedstawiając cały płetna, jeśli nie zawsze łatwe, to przynajmniej tak ułożone, że czytelnikowi pozostają tylko dwie drogi, przy każdym rozgałęzieniu. Lecz chcąc używać tej książki, potrzeba posiadać już znaczną znajomość botaniki; potrzeba być oswajającym z rodzajami, które tam brane są za punkty wyjścia, a o których nam teraz mówić wypada.

§ 691. Metoda przyrodzona.—Widzieliśmy, że wszystkie osobniki roślinne rozproszone w przyrodzie, dają się gromadzić w gatunki, czyli zbior osobników podobnych to sobie (§ 620) i tak, że gatunki dają się gromadzić w rodzaje, czyli zbior gatunków podobnych (§ 622). Drugie łączenie gatunków jest dwojako: szersze od pierwszego, ponieważ gatunek naturalny przez samo przyrodzenie, i pomyślamy, pomimo wątpliwości, których powodem mogą się stać jego odmiany, mające jawno-liczne dostateczne piętna, mające sposobność postępowania wielu pokoleń pod wieli różnymi warunkami, możemy go po- dzielić na odmiany. Przy zliczaniu zaś wieli gatunków jednego (rodzaju), w celu nawiązania jednoci wyższego rzędu (rodzaju) sam tylko nasz oznaczony gatunek, wybieramy dla podobieństwa mniejszą lub większą, potrzebną do określenia

rodzaju; ten zaś nie istnieje w przyrodzie, nawet kiedy zmierzamy jego granice. W rzeczy samej wystawmy sobie cztery gatunki a, b, c, d , połączone w jeden rodzaj m , dlatego, że są podobniejsze do siebie, niż do wszystkich innych; niemniej jednakże istnieją pomiędzy nimi różnice, które je od siebie odznaczają; przypuśćmy, że te różnice są tego rodzaju, iż a podobniejsze jest do b niż do c i d , a c podobniejsze jest do d niż do a i b ; według tego można by dzieł ustanowić dwa rodzaje: jeden n , obejmujący a i b ; drugi p obejmujący c i d ; lecz zmiana wprowadzona tym sposobem, nie zmieni zgoła istotnego stosunku, jaki zachodzi pomiędzy gatunkami, jeśli takowe od razu należyte były określone, a ponieważ wszystkie cztery pozostaną zawsze jednakowo do siebie zbliżone, przeto, jakkolwiek pomiędzy nimi zakreśliemy granice, zawsze stanowią one taką samą całość jednakowo przyrodzoną. Czy zrobimy $m = a + b + c + d$, czy $n = a + b$, i $p = c + d$, oczywista jest rzeczą, że zawsze otrzymamy jedną wartość. Pomnażanie zatem liczb rodzajów, będące koniecznym wpływem pomnażania liczby gatunków, których odkrycia podróżników ciągle dostarczają, nie dowodzi wcale, aby one nie były zgodne z przyrodzeniem, lecz dowodzi tylko, że są tem zgodniejsze, im je bardziej w ten sposób dzielmy, albowiem przez to zbliżają się coraz bardziej do gatunków. Zresztą dość jest wyrzec nazwisko niektórych rodzajów dobrze znanych, aby się przekonać, do jakiego one stopnia są połączeniem przyrodzonym. Potrzeba być botanikiem, aby zbliżyć rozmaite gatunki róż, wierzb, lub konieczyń, i t. p.? Podobienstwo bywa czasami tak daleko posunięte, że właśnie rozłączenie na gatunki staje się trudniejszym, niż połączenie we wspólny rodzaj; aby odróżnić jedną różę od drugiej, potrzeba do tego pewnej nauki; nie potrzeba zaś żadnej, aby wyrzec że obledwle są róże.

§ 692 *Tournefort* uważał teplej niż którykolwiek z jego poprzedników określać rodzaje tak, że większa ich część łączyla w sobie rzeczywiście podobne gatunki, i tworzyła przeto jednosc przyrodzoną. *Linneusz* zmniejszył ich liczbę, lecz zmniejszenia jego sięgają się do rodzajów w ogóle podobnych sobie, były tylko działaniem odwrotnem, względem tego ktorosmy powyżej przypuścili, a przeto nie zmieniło tak dalece przyrodzenia rodzajów, gdyż łącząc n i p w m , a i b , c i d

zachowywały zawsze toż samo miejsce, jedno względem drugiego. Lecz rozbiłając dalej układy dwóch tych wielkich botaników, ujrzymy, że idąc za przyrodą aż do rodzajów właściwie, zboczyłi inną, więcej zupełną z tej drogi w dalszym ciągu szkowania, skoro przyszło ułożyć rodzaje według pewnego porządku. Wzimy kilka przykładów z układu Linneusza: mamy roślinę o sześciu pięciokach równych i o jednym słupku, należy więc ona do *sześciopięciokowych jednolupkowych*, które przeto obejmować będą również sli (*Juncus*) jak kwasnicę (*Berberis*). Lecz pomiędzy temi rodzajami nie ma najmniejszego związku, podobnie jak go nie ma pomiędzy ryżem (*Oryza*) i racieźnicą (*Atriplex*), które zarazem należą do *dusłupkowych*; pomiędzy szawcem (*Rumex*), zimowitem (*Cotoneum*) i mniszkiem (*Menispermum*), które należą do *trojsłupkowych*; pomiędzy winoroślą i barwinkiem, w *pięciopięciokowych jednolupkowych*; pomiędzy marchwią i porzeczką, w *pięciopięciokowych dusłupkowych*, i t. d. Zkądże to pochodzi? Oto złąd, że Linneusz przy połączeniu z sobą wszystkich porzeczek (*Ribes*) miał względ na ogół picin, branych ze wszystkich części rośliny, gdy tymczasem przy wchleńnięciu ich do jednej gromady z marchwią (*Daucus*), uważał tylko na obecność picin pięciopięciokowych, któryto stosunek nie wiąże się z żadnym innym, i nie może się znajdować w maństwie roślin istotnie od siebie różniących.

§ 693. Rodziny. — Wypadło więc dla skupienia rodzajów pomiędzy sobą, uciec się do działania podobnego jak przy skupieniu gatunków w wyższe jednosc; wypadało wyszukać tych związków, i zbliżyć do siebie rodzaje posiadające największą ilość takich, a tym sposobem z jednosc tych razwiniętych rodzajami, łącząc z sobą podobniejsze do siebie między innych, utworzyć nowe jednosc wyższego jeszcze rzędu. Takimi zaś są owe zbioru przyrodzone rodzajów, nazwane *rodzinami* (*familiae*), wyraz szczęśliwy, wyszukany przez Magnol'a jednego z botaników frankiejskich; metoda zaś gromadząca tym sposobem rośliny według przyrodzonych związków pomiędzy roślinami, zowie się *metodą przyrodzoną*. Lecz wyszukanie tych związków łączących wiele rodzajów w jedną wspólną rodzinę, przedstawiało wiele trudności. Podobieństwo osobników należących do jednego gatunku, uderza na pierwszy rzut oka; podobieństwo gatunków jednego

rodzaju, jest już daleko mniej widoczne, a często nawet zwo-
dzące, wymaga dłuższego i głębszego badania, tak, iż wieków
potrzeba było na to, aby nauka rozjasniła odmięt gatunków.
Podobenstwo zaś rodzajów uchodziło daleko jeszcze bardziej
wzroku, wymagało, aby postrzeganie dalej jeszcze postąpiło,
aby wyszukano innych zasad jak te, których użyto do zbudo-
wania gatunków i rodzajów. Doswiadczenie przekonywa, iż
w ogóle ciała przyrodzone, zupełnie do siebie podobne z po-
wierchowności, podobne są także i w istocie swojej; a prze-
to wniesiono, iż związek pierń zewnętrznych, według których
ustanowiono gatunki i rodzaje, pociąga za sobą związek po-
dobny pomiędzy pierściami wewnętrznymi. Potrzeba było teraz
badac porównawczo jedna i drugie, aby dojść czy są pomiędzy
nimi takie, które w stałej od siebie zależności zostają, i aby
takie właśnie położyć za zasadę układu, w którymby rodzaje
zbliżone były do siebie według pierń wskazujących konieczną
obecność wielu innych, i łączących tym sposobem za rzeczy-
wiste i ścisłe podobieństwo.

§ 693. **Rodziny Linneusza** — Linneusz zanadto zdrowo
sądził o rzeczach i zanadto posładał roztropności w postepo-
waniu, aby nie czuł wad swego własnego układu; dowiódł
on tego wydając pod tytułem *ułomków metody przyrodzonej*
książkę uporządkowaną, w którym rodzaje wcale inaczej uło-
żone były. Pomimo tego całe szeregi rodzajów znajdują się
te same w układzie i w ułomkach metody. W takich przeto
razach, pierń użyte w układzie dla połączenia rodzajów, mu-
siało się łączyć z wielu innych ważnymi pierściami, w przypad-
kach zaś przeciwnych nie łączyło się z takowemi. Tak np.
wlebsza część rodzajów 12^{te} gromady, była skopioną we
dwie pobliskie rodziny: wszystkie czworosłne połączone zo-
stały w jedną; przeciwnie pięciopięciokowe, sześciopięciokowe,
wielopięciokowe, 11. d., 11. d., rozpadły się na wiele rozmaitych
rodzów. Nleose zatem bezwzględna precikow nie pociągała ty-
le za sobą w oczach Linneusza prawdziwych związków po-
między roślinami, ile osadzenie ich na kielichu lub ich wzglę-
dna wielkość. Nie dał on jednakże poznać zasad, które go
prowadziły w ułożeniu rodzajów swoich w rodziny; i zdaje się
że szedł przytem raczej za natchnieniem swego geniuszu i wy-
trawnego doswiadczenia, niż za przepisem praw należyćie

określonych, chociaż w wielu jego pismach, niektóre z tych praw znajdują się wyrzeczone w kształcie pewników.

§ 695. **Bernarda de Jussieu** Bernard de Jussieu, botanik francuzki, którego imię przywiązane jest do imienia metody przyrodzonej, przyjmował odwiedzającego Paryż Linnusza wtedy, kiedy tenże nie był jeszcze ogłosił ani swego układu, ani swych „*ulomkow*,” lecz już był znany jako uczony, ze znakomitych dzieł. Zawiązały się ztąd przyjazne stosunki między nim i listowne znoszenia się, którego niektóre następstwa dowodzą, iż rozmowy dwóch tych botaników, zwracały się często do wielkiego owego zadania, względem metody przyrodzonej, i że obadwa nad nią pracowali. We 20 lat później, w 1759 r., Bernard de Jussieu usiłował, w założonym przez Ludwika XV w Trianon ogrodzie botanicznym, zaprowadzić uporządkowanie przyrodzone rodzajów, które było owocem jego zastanawiania się i długich badań. Równie jak Linnusz, nie ogłosił on zasad, które go w tem prowadziły; nie wydał nawet spisu, podobnego do „*ulomkow*” Współcześni jednak botanicy mogli iść do Trianon rozważać tę nieznaną zagadkę, lecz jeśli to nawet czynili, zdaje się wszakże, iż jej wcale nie odgadli.

§ 696. — **Adansona.** — W istocie widzieliśmy, że w kilka lat później (w r. 1763), ukazały się rodziny roślinne Adansona, który wyłożył zasady swe względem ich tworzenia i porobu określenia ich w podobny sposób, jak dotąd określano rodzaje. Poznał on, że aby uporządkować rodzaje w rodziny, potrzeba mieć wzgląd na ogół ich płci, a nie na pojedyncze tylko płci, że zatem układ poprzedzony być musi obszerną pracą, w której badane być winny wszystkie narzędzia roślin, jakie chcemy uporządkować, nie zaniedbując żadnego z nich, a wszelkie ich odmiany takowych powinny być wyszukane we wszystkich rodzajach. Każdy osobna punkt ustrojenności roślin, może być wzięty za zasadę oddzielnego układu, który je wszystkie obejmie według pewnego porządku. Jeśli we wszystkich tych układach cząstkowych, tym sposobem otrzymanych, dwa jakiegokolwiek rodzaje stale są do siebie zbliżone, oczywiście jest rzeczą, iż takowe muszą być podobne do siebie we wszystkich punktach swej ustrojenności, i że będą składały częścią tej samej rodziny; jeśli przeciwnie stale są od siebie oddalone, różniły się we wszystkich tych punktach, i nie mogą składać

jednej rodziny. Zasada ta jest niezaprzeczoną, a twórca jej wywodzi z niej prawidło: że tym sposobem można obliczyć przedziały, jakie w porządku ogólnym i przyrodzonym przebiegają od siebie różne rodzaje, przedziały tem mniejsze, w im większej liczbie cząstkowych układów rodzaje te zbliżone do siebie będą. Wskutek tego zbudował on 65 układów, w których wyczerpał wszystkie zasady, podług których, jak sądził można badać i sztykować rośliny. Jedne ogólne, jak kształt, wielkość, grubość, trwałość, klimat i t. d., i t. d.; innebrane z narzędzi ogólnych jak korzenie, gałęzie, liście, kwiaty, lub szczególnych, jak kłosek, kłosa, pręciki, słupek, owoc i t. d., albo wreszcie z części składających takowe, jak pylniki, pyłek, nasiona i t. d.; równie jak z odmian jakie części te mogą przedstawiać co do ilości, położenia, i t. d. Zastosował nakoniec do tych 65 połączeń, rachunek wyżej wspomniany, zbliżając lub oddalając od siebie rodzaje, podług tego, jak większa lub mniejsza liczba tych układów pokazywała je zbliżonemi lub oddalonymi. Pewna ilość podobieństw pewnej liczby rodzajów stanowiła piętna jednej rodziny; ilość ich mniejsza wskazywała mniejszy lub większy odstęp, jaki jedno od drugich dzieli. Otrzymywał on tym sposobem 58 rodzin uszykowanych w pewnym porządku, który nazywał przyrodzonym.

Lecz uważając te zasady za prawdziwe, zachodził teraz pytanie, czyli się one dadzą zastosować? Sposób postępowania Adansona był po prostu rachunkiem arytmetycznym, w którym każdy błąd liczbowy mszczył cały wypadek, każda wada układów cząstkowych, powiększała się w układzie ogólnym. Odkrycie zaś nowych roślin musiało spowodować zmiany w liczbach: postęp organografii musiał wprowadzić odmiany w większej części tych układów: tak się też stało w istocie, ponieważ dziś pięć razy więcej roślin niż znano wówczas, i wiele prawd, o których nie wiedziano: prawdziwość zatem zasady nie mogła przeszkodzić fałszywości wypadków. Lecz zresztą i sama ta zasada nie jest prawdziwą. Przyznawać równą prawie wartość wszystkim narzędziom i piętnom jakie z nich sąbrane, dla utworzenia tym sposobem jednoci jednego rzędu, które wejdą w rachunek stosunku roślin pomiędzy sobą, jestto jedno, co chcecie nadać równą wartość sztynom monety robionym z różnego kruszcza i posiadającym różną ciężkość; jedno, co robić liczmany zupełnie urojonej wartości:

niepodobna więc ule pojąć, że sposób postępowania Adansona był zupełnie sztucznym; i podziwiając zawsze olbrzymią pracę i rozmaitość wiadomości jakich zastosowanie jej wymagało, można jednak było spodziewać się, że ona nie doprowadzi do założonego celu. Dlatego też rodziny jego będące nagromadzeniem rodzajów najczęściej bez ściśłych i rzeczywistych związków, nie były przyjęte od żadnego z jego następców, i są daleko mniej przyrodzone od rodzin jego poprzedników, Linneusza i B. de Jussieu.

§ 697. **Metoda Antoniego Wawrzyńca de Jussieu.** — Około tegoż samego czasu Antoni Wawrzyniec de Jussieu zaczynał obznajmiać się z nauką o roślinach przy swym stryju Bernardzie, i ani wątpli, że młodzieniec znalazł w poufale udzieleniu się starca, i w jego uczonych wykładach, zarodek, który potem miał tak dobrze uplodnić i rozwinąć. W dziesięć lat później przedstawił Akademii nauk, i zastosował do założenia ogrodu botanicznego w Paryżu, nową metodę, która po 16 latach (w 1789), dojrzawszy ciąglem rozważaniem i badaniem, przyjęła swój ostateczny kształt i wyrażenie, rozciągając się do wszystkich podówczas znanych roślin, w zasadniczem dziele: *Genera plantarum*. Na czele książki umieścił Jussieu nieogłoszony dotychczas spis rodzajów ogrodu w Trianon, według porządku ustanowionego przez Bernarda; jestto szacowny pomnik w dziejach nauki, ponieważ pozwala przekonać się do jakiego punktu doszedł stryj, i od jakiego zaczął sytowiec. Pomieważ ten ostatni wyłożył należyście zasady, które mu przewodniczyły przy wprowadzeniu układu, można więc, porównyując dzieło jego z dziełami poprzedników; można dojść, które z tych zasad były już przez nich przyjęte lub przewidziane, a które im były wcale nieznanne. Nie będziemy tu jednakże usiłować oznaczyć udziału, jaki każdy z nich brał w tem wielkiem dziele; rozróższanie to czysto historyczne i mało stosowne dla początkujących, nie wchodził w zakres niniejszego dzieła, mającego za cel wyłożyć tylko prawa, nie zajmując się wcale prawodawcami.

§ 698. A. W. Jussieu sądził równie jak Adanson, że rozbiór wszystkich części rośliny potrzebnym jest do umieszczenia jej w układzie; lecz zajmując się tym zupełnie rozbiorem, nie starał się wyprowadzać z niego teoretyczne uporządkowania rodzajów, a co się tyczy gromadzenia ich w rodziny, nasla-

dował sposób postępowania używany przy ustanawianiu samychże rodzajów. Botanicy uderzeni stałem i zupełnem podobieństwem niektórych osobników, połączyli takowe w gatunki, potem według również stałego, lubo daleko mniej zupełnego podobieństwa, połączyli gatunki w rodzaje. Późna mogąca się zmieniać w jednym gatunku, muszą zależeć od przyczyn umieszczonych zewnątrz rośliny, a nie w niej samej; tak np. postawa jej, nitkate, niektóre odmiany kształtu i barwy i t. d., zmieniają się wraz z ziemią, klimatem, tudzież pod innemi, czysto okolicznościowemi wpływami. Przeciwnie piękna gatunkowa, które każdy osobnik musi posiadać, aby mógł być odniesionym do pewnego gatunku, muszą zawsze zależeć od przyrodzenia samej rośliny, jakiegokolwiek byłby okoliczności, w których takowa się znajduje. Pomiedzy temi pięknami jest wiele trwalszych, jeszcze nad inne, mniej ulegających zmianom w pojedynczych roślinach; sąto właśnie te, które znajdując się w pewnej liczbie gatunków, nadają im podobieństwo tak uderzające, iż z nich ustanowić można rodzaj. Te więc, dla ogólnosci swej, więcej będą miały wartości od piękna gatunkowych; gadałkowate zaś więcej od osobniczych. Lecz jakim sposobem zdołano ocenić te rozmaite wartości? Sama przyroda wskazała oku naszemu gatunki i wiele rodzajów, za pomocą rysów podobieństwa, jaktemi naznaczyła niektóre rośliny; lecz poza rodzajami zbywało na téj nłcie przewodniej: wszyscy bowiem botanicy zgadzając się mniej więcej dotąd, rozłączali się dalej i każdy z nich osobną poszedł drogą. Jednakże znaczna także jest liczba dość obszernych grup roślinnych, których gatunki powiązane są z sobą tak widocznem podobieństwem, że takowe nie ujdzie przed mezym okiem. I że nie trzeba być nawet botanikiem, aby je poznać. Oprócz tych rysów wspólnych wszystkim gatunkom jednej z podobnych grup, są inne, wspólne pewnej tylko liczbie ich gatunków; tak, iż każda grupa da się podzielić na wiele innych, podrzędnych. Te to właśnie ostatnie oznaki zostały przez botaników za rodzaje. Miano już zatem niektóre skupienia rodzajów, widocznie podobniejszych do siebie niż do rodzajów wszelkich innych grup, czyli innemi słowy, niektóre rodziny mezaprzedzielnie przyrodzone. Jussieu sądził, że to był właśnie kluczek do metody przyrodzonej, ponieważ porównując piękną jednę z takimi rodzinami z pięknami rodzajów ją składających,

otrzymać można stosunek jednych do drugich; ponieważ, porównując wiele rodzin z sobą, można obaczyć, które z piętna wspólnych wszystkim rodzajom jednej rodziny, zmiennają się w innych; ponieważ tym sposobem ocenę można wartość każdego piętna, i ponieważ raz otrzymawszy tę wartość, w rodzinach tak wyraznie od przyrody zakreszonych, można ją zastosować z kolei do oznaczania tych, na których znamie rodziny ale jest tak wyraznie wyisolate i które były wyraznie wiadome w tem wielkiem zadaniu. Wybrał on więc siedm rodzin powszechnie przyjętych, a mianowicie: trawy, liściowate, wargowe, złożone, baldaszkowe, krzyżowe i strąkowe. Widział on, że budowa zarodka jest jednakowa we wszystkich roślinach każdej z tych rodzin; że tenże jest jednolicelnym w trawach i liściowatych, dwulicelnym zaś w piętna innych, że budowa nasiona jest również ta sama; zarodek jednolicelny umieszczony w osi bielna mięsistego u liściowatych, na boku bielna mączystego u traw; dwulicelny zaś w wierzchołku bielna twardego i rogowego w baldaszkowych, pozbawiony bielna w złożonych, krzyżowych i strąkowych; że prętki których liczba może się zmieniać w jednej i tej samej rodzinie, np. w trawach, nie zmieniają się w ogóle co do osady swojej, są bowiem podzawiazkowe w trawach, krzyżowych; przytwierdzone do korony w wargowych, złożonych; osadzone na krążku nazawiazkowym w baldaszkowych. Otrzymał on tym sposobem wartość pewnych piętna, które nie powinny się zmieniać w jednej rodzinie przyrodzonej. Lecz obok tych, znajdowało się wiele innych, bardziej zmiennych, które starał się podobnież ocenić, bądźto przez badanie innych rodzin wskazanych przez samą przyrodę, bądź w rodzinach utworzonych przez niego z pomocą pierwszych owych prawideł, tudzież wielu innych, również na poszczeniach zasadzonych. Niepodobna nam tu śledzić go w szczegółach tej długiej pracy, której owocem było utworzenie 100 rodzin obejmujących wszystkie naowczas znane rośliny.

§ 699. W tem wszystkiem co się rzekło widac zastosowanie zasady, która uszła p. zed okiem Adansona: to jest zasady *podrzędności piętna*, które w metodzie Jussien'go są według jego własnego wyrażenia ważne, nie zaś obliczane. Uważał on je za mające niejednakową wartość: tak, że piętno pierwszego rzędu równoważy się z wielą piętnami trzeciego rzędu,

i tak następnie. Wartości tej dochodzi się przez postrzeganie i doświadczenie; a w miarę swego zniżania się, bywa też coraz mniej stałą. Według tego, (ze użyjemy tu dostępnego porównania, wzmiankowanego już powyżej, porównania z piemądzi bitemi z różnych kruszców i posiadającemi różne pigła, których ogół wyraża nam tu pewną sumę związków pomiędzy roślinami jakiej rodziny), sztuki złote miałyby wartość bardziej niezmienną od sztuk srebrnych; sztuki zaś miedziane znaczyłyby raz mniej, drugi raz więcej, będąc niejako przeznaczonemi do uzupełnienia summy, w której piemądze z kruszczu drzewskiego stanowią rzecz główną i same tylko na większą zasługują baczności.

§ 700. Wazność podrzędności pigła wynika szczególnie z uwag o których nie mówiliśmy jeszcze dotychczas, lecz które są koniecznym wypadkiem połączenia wielu pigła w każdej rodzinie, a mianowicie: że pigła wyższego rzędu pochłania za sobą obecność pewnej ilości pigła rangi rz. dn., wyłącza zaś pewną ilość innych; tak, że wymieniawszy samo tylko pierwsze, całemu poznajemy, czy i inne znajdą się albo nie, i że czy si ostrzyżności rośliny oznajmioną być może naprzód, przez jeden jej punkt i jeszcze dwa trzy, co rozumie się, nasz dziwnie skręcać i upraszczać poszukiwania i język naukowy. Tak np. widziliśmy prawie w każdym rozdziale tej książki, że obecność lub nieobecność liściu, lub pojedynczości lub wielości, odpowiadają się prawie we wszystkich częściach rośliny, które przystępują, rozmaitego hoku i inde zapier. według tego jak zero króci różne pod tym względem i kształtowane. Mówiąc zatem, że roślina jest jedno lub dwulicowa, wyrażamy przez to nie pojedynczość czy fakt, ale zbiór wielu faktów; otrzymanie w wychodzi a o ogólnie uszykowaniu i rzadziej postrzeganych karkach tej rośliny, o sposobie jej wstępczej a i rozgałęzienia się, o liadowi i rozkładzie pierwow jej liści, o imitacji jej kwiatów, i t. d., i t. d. Z tego lub owego pigła podzielnego, możemy wyprowadzić podobnie wiele innych, wyższego, równego, lub niższego rzędu mówiąc np. iż koron jest jednopłatkowa, wyrażamy tem samym, że roślina epialzona takową jest dwulicowa, że piki osadzone są na koronie w liczbie oznaczanej, równo do liczby szczytów jej podzielników. Znaczenie wszystkich tych stałych i stałych postrzeganych różnic (czyściem) dźwigaćca wiadość z części o ca-

łość i z całości o częściach, jest podstawą metody przyrodzonej, jest samą nauką, ponieważ miejsce jakie naznacza roślinie, wyraża całą ostrożność takowej, od ostrożności zaś zależy cały sposób życia; dlatego też widzieliśmy, że zazwyczaj w rodzinie prawdziwie przyrodzonej, panuje wielka zgodność w własności technicznych lub lekarskich pomiędzy roślinami, które takową składają: co nie jest rzeczą dziwną, ponieważ podobieństwo narządów musi pociągać za sobą podobieństwo ich wytworów. Prawda ta nadaje metodzie przyrodzonej, wielką wartość, pod względem użyteczności jej w zastosowaniu.

§ 701. **Gromady.** — Po utworzeniu rodzin, szło następne o uporządkowanie ich w taki sposób, aby zbliżyć do siebie najpodobniejsze z pomiędzy nich, a oddalić od siebie mniej podobne. Rozumiemy się, iż sposób postępowania używany przy porządkowaniu rodzin, sam się tu znów zastosował. Piętna wspólnie wielu rodzinom razem, dozwalały łączyć takowe w grupy wyższego rzędu, ustanowiona już podzeczność piętn wskazywała, w jakim porządku używać ich należało. Piętna białe z zarodka szły, rozumiemy się, nasamprzód i dzieliły państwo roślinne na trzy wielkie gałęzie: bezłisciennych, jednolisciennych i dwulisciennych. Po tém zasadniczém piętnie użył A. W. de Jussieu, lubo daleko niżej, osadzenia pręcików, podzwiazkowego, kołozawiazkowego i bazawiazkowego. Lecz w dwulisciennych pręciki te zrastają się z koroną, jeśli takowa jest jedropłatkowa, tak, że w tym razie, osada ich nie przypada bezpośrednio na drzewko kielicha lub zawiązka, lecz za pośrednictwem korony, wychodzącej z jednego z tych trzech punktów. Piętna więc wzięte z korony, związane tym sposobem z piętami osadzonymi, idą wraz z niemi. Osadzenie jest tylko wyrazem względnego położenia dwóch rodzajów narządów kwiatowych, to jest pręcików względem słupka, w tej samej okolicy. Lecz jeśli narzędzia te są rozłączone na różnych kwiatkach, stosunek ten nie ma miejsca: potrzeba tu więc wyrazić samą okoliczność rozłączenia. Oto są główne zasady według jakich rodziny ułożone zostały w 15 gromadach, wyszczególnionych poniżej na tablicy, która je sama łatwo objaśnia. Wyrazy użyte w pierwszych dwóch kolumnach, były już poprzednio określone (§ 373, 381, 382); wyrazy zaś ostatniej kolumny podane były nieco później, dla tém dogodniejszego oznaczenia każdej gromady.

KLUCZ METODY A. W. DE JUSSIEU.

Przysiężni	1. Jedno-podstawowe (<i>Acotylédones</i>)
	2. Jedno-podstawowe (<i>Aphanogamyne</i>) f. 631.
Jednolicienne Przysiężni	3. Jedno-kolozawiazkowe (<i>Monoperyque</i>) f. 546
	4. Jedno-nazawiazkowe (<i>Monoperyque</i>) f. 546
	5. Jedno-kolozawiazkowe (<i>Epistamnie</i>) f. 599
bezplatkowe	6. Przysiężni-kolozawiazkowe (<i>Epistamnie</i>) f. 599
	7. Przysiężni-podstawowe (<i>Hypostamnie</i>) f. 616
	8. Korono-podstawowe (<i>Hypocorallie</i>) f. 678
	9. Korono-kolozawiazkowe
	10. Korono-kolozawiazkowe
	11. Kor.-nazawiaz oddzielnop. polniki wolne (<i>Epicor. corianth</i>) f. 716
	12. Planko nazawiazkowe (<i>petale</i>) f. 674.
wieloplatkowe	13. Planko-podstawowe (<i>Hypopetale</i>) f. 634 - 642.
	14. Planko-kolozawiazkowe
osobnozielowe	15. Osobnozielowe (<i>Trigon</i>)

§ 702. Dwie zatem oddzielne części uważać należy w metodzie Jussieu: 1^o ściśle pnie rodzajem w rodzaju; 2^o uporzędkowanie rodzin w granicach ich rzędu. Prawie zawsze sam ten podział na gronady, tak jak go widzimy na powyższej tab. cy, bywa przedstawionym w dziełach początkowych, pod nazwem metody Jussieu'ego, chociaż on właściwie jest częścią tylko i to najmniej ważną owej wielkiej pracy. Znakomitym szczeblem do ustanowienia układu przyrodzonego, było utworzenie rodzin, które zasługują na to imię, a to właśnie wykonał A. W. de Jussieu. Sam on, jak się zdaje, oznaczył różnicę o aktywności, przez tytuł swego dzieła, które oznaczają tam: rodzaje i rodzaje w rodzaju przyrodzone, według metody użytej w ogrodzie pańskim (*Genera plantarum secundum ordinem naturalem parva methodum in horto regio*

Parisiensieratum). Zastosował on więc przymiotnik *przyrodzony* do rodzin, a nie do całej metody. Lecz ponieważ on był pierwszym, który wykładał wielkie zasady mające przewodzić uporządkowaniu nie tylko roślin, ale wszystkich jednostek ustrojowych; ponieważ w rodzinach podług których podzielił wszystkie rośliny, dał zarazem stałą podstawę i wzor dla nauki; dosyć przeto zdziałał, aby do tej chwili odnosić założenie metody przyrodzonej, która następnie nie potrzebowała już być odkrytą, lecz tylko udoskonaloną.

Wszystkie rodziny przez niego ustanowione, zatrzymane zostały, przy zaprowadzeniu tych tylko zmian, jakie spowodowały koniecznie postęp nauki, bądźto dając jej bliżej poznać rośliny, wprzód niedokładnie tylko znane, bądź odkrywając wiele nowych, dla których albo trzeba dać nowe ramy, albo rozszerzyć dawne. Lecz w takich razach chociaż granice od umowy zależące zmieniają się, stosunki rzeczywiste pozostają też same, podobnie, jak np. nie zmienia się odległość różnych miejsc w pewnej przestrzeni kraju, który będąc zrazu jedną prowincją, zostałby następnie podzielonym na wiele okręgów.

Co się tyczy uporządkowania samych rodzin, to było częściej zaczepianem i odmienianem, nie zasadniczym swoim podziałem, który powszechnie przyjęto, lecz w podziałach podrzędnych, wziętych ze sposobu osadzenia pręcików. Zarzucano im, że przyjmują wiele wypadków, że zaprzeczają wiele zbliżeń przyrodzonych, a tworzą inne wcale nieprzyrodzone. Wyrzuty te są częstokroć słuszne; jednakże, chociaż już całe pół wiek upłynęło od ustanowienia tego układu, i chociaż wiele było usiłowań zastąpienia go innym poprawiejszym, nie widzimy jednakże, aby dotąd znalazł się taki, o wiele lepszy od niego, a przynajmniej żadnego z nich nie usprawiedliwia w tym względzie przyjęcie powszechne przez botaników.

§ 703. De Candolle, który pierwszy zastosował metodę przyrodzoną do wszystkich roślin rozległego kraju, jakim jest Francja, a później do ogółu wszystkich znanych gatunków roślinnych, ułożył rodziny według porządku, który w istocie swej nie oddala się wcale od metody Jussieu'go. W rzeczy samej, dzieląc rośliny dwutłścienne na *dennokwiatowe* (*thalymiflorae*), które odpowiadają dokładnie płatkowo-podziałkowym; *kielichokwiatowe* (*calyciflorae*), które odpowiadają

płatko-kołozawiazkowym; *koronokwiatowe* (*corolliflorae*), które odpowiadają jednopłatkowym; i *jednookirowce* (*monochlamydeae*), które odpowiadają bezpłatkowym. postępował według zasad wziętych z korony i jej oznaczenia, i tem się tylko odróżnia, że dwie ostatnie z jego wielkich gromad, obejmują w sobie kilka innych.

§ 701. Angielski botanik, którego imię, gdyby zakres tej książki nie wzbierał nam objaśnien historycznych, powtarzałoby się na wielu stronnicach, ponieważ mało jest ważnych punktów ustrojuści roślinnej, na któreby on nie rzucił nowego światła. Robert Brown, jest jednym z tych, którzy się najwięcej przyłożyli do udoskonalenia rodzin, a obok tego, wskazał on, co czynić należy aby przyjść do porządku przyrodzonego. „I porządkowanie metodyczne,” mówi on, „a zarazem przyrodzone rodzin, jest w rzeczywistym stanie naszych wiadomości, może nawet wende niepodobne do osiągnięcia. Zdaje się, że środkiem do pozyskania go kiedyś, byłoby nie kuścić się lewą o jego całość, a zwrócić swą barzność na powiązanie rodzin w gromady podobnie przyrodzone, i któreby się łownie dały określać. Istnieje wielu takich przyrodzonych gromad zostało już uznaniem.”

Tę drogą poszło wielu botaników, zajmujących się rozwiązywaniem ważnego tego zadania. Nadawali oni imię gromad skupieniom, daleko mniejszym od tych, które A. W. de Jussieu gromadami nazywał, a nawet wielu takim, z których tenże utworzył proste tylko rodziny, a które nadzwyczajnie się powiększyły, w skutek nowych odkryć. W istocie, liczba gatunków znanych za jego czasów, i na których rozbiórce zasadzoną być mogła jego metoda, nie przechodziła 20,000, a niewiele się elch, jeśli liczbę dzisiaj znanych roślin ocenimy na 100,000. Można więc liczyć w przedciem, że rodziny jego obejmują dzisiaj oddziały roślin pięć razy większe niż w początkach, musiły też wiec przybrać wende inne znaczenie. Rodziny takie jak jego rozowate, strąkowe, słazowate, wiesiołkowate, ostronierzowate, pokrzywowate, i t. d. i t. d., stają się dzisiaj same gromady; innych musiły po kilka razem seregować, dla utworzenia oddziałów odpowiedniej wartości. Lindley radził nadeć gromadom nową nazwę *zjednoczeń* (*alliances*), zatrzymując wyraz *gromada* przy dawnem znaczeniu, tożest używając go do oznaczenia podziałów głównych

i mniej licznych, trzech wielkich rozgałęzień państwa roślinnego. Lłóżył on wszystkie rodziny w dość znaczną liczbę zjednoczeń, z których każde zawierało ich po kilka. W najdokładniejszym dziele jakie dziś o rodzajach posiadamy, Lindlicher usiłował takie ułożyć rodziny w wyższe gromadki. W ostatnich zaś czasach, przy powiem zakładaniu ogrodu botanicznego w Paryżu, Adolf Brodiaut uszykował 296 rodzin w 68 gromad, których pełną opisał. Spodziewać się można, iż podobne użycie usił i udoskonalenia akich dozna nauka ustrojowej, posunęła już dalszą, znaczne dalej, niż była w początkach tego wieku, zakończy się okładem, o tyle przynajmniej przyrodzonym, o ile tego okazać można wprostomniostwa stosunków wzajemnych z sobą roślin, a nadewszystko przywagą ważności spójania w jednolitą grupę tych, które krzyżując się w różnym kierunku, nie dałoby się połączyć w jeden z nich, bez zerwania się w drugim. Aby więc ustalić ostatecznie tyle szkodliwy porządek, potrzeba rzeknąć tych udośkonaleń i uświetnienia przez czas; potrzeba ażeby skupienia te, gromady czy zjednoczenia, jak je nazwać zerchcemy, upewnić się zostały powszechnym przyzwoleniem, i aby potrafiły być należycie skrócone, iżby z porównania ich między sobą, wyprowadzić można układ ogólny.

§ 705. Z drugiej strony, pomimo pomnożenia rodzin, które nie jest tak wielka, ażeby nie można było pamieli rysów, które je od siebie odznaczają, szeregowej przy pomocy pierwszego podziału na trzy wielkie gałęzie. Oczywiście cel ten metody jest ułatwienie dokładnego poznania różnych roślin, przez postrzeganie za owe przyrodzone jednostki, które się zowią naturalnymi rodzajami, a które dla wielości swych nie mogą być wszystkie na raz przedstawiane najszczęśliwszej liczy pamieli, łanych jednostek wyższego rzędu, i mniej liczy, aby tym sposobem jednoczenia ich złączono, nie przekroczyła sił naszego umysłu. Tego właśnie dokazało ustanowienie rzędu. Wiedząc, że rośliny należy do tego lub owej rodziny, mamy już pojęcie o wszystkich głównych punktach jej istnienia i w stosunkach jej do reszty roślin. Nie zaś należy potrzebować namie o niej wyobrażenia, poszukiwania także ograniczone tym sposobem w szerszym zakresie, stępa się przeszedł i łatwiejsze. Zład iazapierzone owe posępy, które zrobiła botanika od czasu jak rodziny za-

stąpiły miejsce innych układów, których podziały łącząc z sobą rasmy, według jednego takiego punktu ich uстроjności, przedstawiały pojedyncze tylko ich rysy, częstokroć wcale niewiele znaczące. Zład owo twierdzenie, któresmy powyżej wyrekli, że ustanowienie rodzin prawdziwie ba to imię zasługujących, tudzież zasad podrzędności płci, jest znakomitym szczeblem do znalezienia metody przyrodzonej.

Ustępując tu dowiesie zasługi matnia, które sam mam zaszczyt nosić, powodowałem się również uczuciem sprawiedliwości jak przywiązania synowskiego. Zresztą należało dobrze wstrzeć w umysł niezających się tej prawdę, iż zasługi Jussieu'go nie leżą w krótkiej owej tablicy, która im przedstawiana bywa za listę jego dzieła; że owszem pozostałyby niepomiarzonemi, głosimy nawet tablicę owe zmniejsi, lub wcale odrzucić; tudzież, że lubo oswajając się z nią jest potrzebnem, potrzeba iść dalej chcąc nabyci dokładnego pojęcia o metodzie przyrodzonej. Znamość rodzin jest bez wątpienia za bardzo rozległą i wymaga za nadto wielu badań, aby uczin mógł jej nabyci zupełne; lecz dobrze byłoby gdyby zalecił starannie chociaż kilka rodzin, i przypisał się należycie ogółem płci, które takowe stanowią. Wtedy tudzież mógł przez podomianstwo sądzić o innych i pojęć należyte co rozumieć potrzeba przez rodzinny.

§ 706. Granice mniejszego dzieła nie pozwalają nam, wkrótkości nawet wyłożyć wszystkich rodzin. Przestaniemy więc na dołączeniu tablic, dających poznać ich główne płcia. Z pomiędzy jednakże wszystkich wybierzemy niektóre i opiszemy je nieco szczegółowier, chociaż nie możności najwięzliw. Bydalo rodziny najwężniejsze, czyli takie, które przedstawiają jako niezwykły lub wyjątkowy punkt uстроjności, dając nam sposobność do uzupełnienia opisem ich, pojęć najogólniejszych, na których musielismy się ograniczyć w ciągu powyższego wykładu. Wdany się w niektóre szczegóły dotyczącej rodzin odznaczających się uderzającemi własnościami, lub wytworami, bądź użytecznemi w przetrwaniu gospodarstwie lub inacywne, bądź też przeciwnie szkodliwemi.

§ 707. Z powodu wszystkich tych uwag, któresmy powyżej wyłożyli, zachowamy przy wyszczególnieniu rodzin państwa rolniczego wielkie owe podziały ustanowione przez A. W. de Jussieu, dając im pierwszeństwo nad podziałami święto

utworzonymi dlatego, że te ostatnie nie spoczywają jeszcze na prawidłach stałych, tudzież dlatego, że ponimo całej wartości jaką one mieć mogą. Jesli je uważamy pojedynczo, ogółowi ich jednakże zhywa jeszcze na owym związku układowym, za pomocą którego początkujący mogliby łatwo je pojąć i zatrzymać w pamięci. Obok tego jednakże nie uważamy za rzecz konieczną zachować ścisłe porządek w jakim rodzaju pierwiastkowo były uszykowane; najprzód zaś wyłożymy nowe uwagi, według których porządek ten jak sądzimy, winien być przeznaczonym w niektórych swych częściach.

Jussieu wykładając swoje rodziny, postępował z roztropnością od rzeczy prostych do bardziej złożonych, zaczynając od bezliscianych i kończąc na dwuliscianych. Słuszność tego stopniowania została powszechnie uznana, nie dlatego, żeby sama podwójność lisciem miała być bardziej złożoną od ich pojedynczości, a pojedynczość od zupełnej ich nieobecności, lecz dlatego, że rośliny bezliscienne są oczywiście pod każdym względem prostsze od liscianych, a jednoliscienne od dwuliscianych: wynika to z badania wszystkich narzędzi, i nie mamy tu wcale potrzeby dawać nowych na to dowodów, które byłoby tylko powtórzeniem tego, cośmy już powiedzieli przy każdym narzędziu. Porządek ten przeto nie ulega po dziś dzień żadnemu zarzutowi. Dwuliscienne podzielone dalej zostały na bezpłatkowe i jednopłatkowe, wielopłatkowe i osobnopłatkowe; otoż sądzimy, że za ten własnie szereg podstawić należy następujący: 1^o osobnopłatkowe; 2^o bezpłatkowe; 3^o wielopłatkowe; 4^o jednopłatkowe. Obaczmy zaraz w czem te ostatnie zdają się przedstawiać wyższy stopień złożenia od poprzedzających, i czem przeto zasługują na to nowe miejsce, które im przeznaczamy.

§ 798. Każde jestestwo ustrojone tem jest bardziej złożone, im życie jego jest wypadkiem większej liczby czynności, i im same narzędzia do tychże przeznaczone przedstawiają wyższy stopień złożenia. Z pomiędzy czynności ogólnych, jedne są wyższe od drugich, a mianowicie te, które nie są wspólnie wszystkim jestestwom, lecz stają się wyłączną własnością pewnej tylko ich liczby. Jestestwa takie muszą rzeczywiście mieć wyższość nad innemi, ponieważ oprócz działań wszystkich wspólnych, wykonywają jeszcze pewną dalszą oddzielnych, a zdolność do wykonywania tych, kaze się dorozu-

miewać pierwszych. Za pomocą przeto zdolności do wykonywania działań przewyżkowych, to jest za pomocą tego co się pospolite zowie godnością czynności, jesteśmy w stanie ocenić stopień ustrojeności; prawidł to dołączyć należy do prawidła wyciągniętego powyżej z samej tylko liczby czynności.

§ 709. Łatwo byłoby okazać podobnem rozumowaniem, że jednaka ta sama czynność, może w różnych jestestwach, przedstawiać różny stopień godności, ponieważ nie we wszystkich odbywa się w jednakowy sposób, lecz tu za pomocą jednych czynności, tam za pomocą innych, dodanych do pierwszych. Narzędzia więc będące działaczami tych czynności, pomagają się i udoskonalają w takim samym stosunku.

§ 710. Ponieważ zaś układ przyrodzony ma za cel przedstawienie różnych stopni ustrojeności w porządku wstępującym, musi zatem dojść tego, co w jestestwie jakim jest najwyższem, na przód pod względem czynności, potem pod względem narzędzi wykonujących takowe; i te to właśnie narzędzia będą najważniejsze, nie żeby miały być najpotrzebniejszemi dla życia, które częstokroć może się bez nich obejść, lecz dlatego, że one właśnie stanowią prawdziwą istotę jestestwa memi opatrzonego, że one właśnie czynią je takim, jakim jest, a nie jakkolwiek innem.

§ 711. Zastosujmy teraz prawidłło powyższe do roślin. Wdzieliśmy w nich dwie wielkie czynności: żywienie i odradzanie. Długa z tych czynności jest bez zaprzeczenia ważniejszą, w tém rozumieniu, jakieśmy do wyrazu tego przywłączali; ponieważ kaze się koniecznie domyslać pierwszej; ponieważ roślina ogranicza się przez część swego życia, i może nawet ograniczać się przez całe życie na samych narzędziach rośnięcia, lecz stać się zupełną, dopiero przez rozwiniecie się narzędzi osłony leżych. Według stopniowego zatem udoskonalenia tych osłonich narzędzi, chcemy uszeregować państwo roślinne; lecz dla pozyskania tem obszerniejszej podstawy, możemy się uciec jeszcze do porównawczego badania narzędzi rośnięcia, których stopniowanie, jak okazał de Candoile, postępuje prawie równo odlegle względem narzędzi odródczych, przynajmniej, kiedy uważamy rzeczy w sposób zupełnie ogólny.

§ 712. Roślina tem jest doskonalszą, im więcej różnych narzędzi bierze udział w jej odradzaniu. Lecz gdzież umieścimy najpierwszy, najprostszyny stopień, to jest ten, który nam ma

służyć za punkt wyjścia? Pokazaliśmy wyżej, że narzędzia jedne są proste, inne złożone. Z pomiędzy pierwszych oczywiście najprostszą jest komórka, ponieważ ona jest pierwiastkowym stałem każdego innego narzędzia. I roslna też najprostszą będzie ta, która jest sprowadzoną do jednej lub niewiele tylko zupełnie jednakowych komórek: taki stopień sprowadzenia widzamy w niektórych wodorostach, które przeto zajmować winny pierwsze miejsce w szeregu postępującym od jestestw prostych do złożonych. Każda komórka, oddzielając się od innych, zdolna tu jest zarówno rozmnażać roślinę: narzędzia roslonia i odradzania są zupełnie pomieszczone.

§ 713. Następnie znajdujemy w tej samej gromadzie inne rośliny, których tkanka, lubo nie przedstawia jeszcze wielk odłączenia narzędzi nazwanych przez nas zasadniczymi, jednakże nie jest tak jednolita jak w poprzednich. Niektóre komórki różnią się od innych szczególną postacią i szczególnym wytworem, tak, iż rozwijając się oddzielnie zdolne są od innych do odródnienia rośliny podobnej do tej, której części stanowiły. Części te tkanki, oddzielone własnością szczególną, lecz rozrzucone i jakby zmieszane wprost niej, mogą być w innych roslinach wydzielone umieszczone, mogą zajmować pewne, bardziej w oko wpadać położenie: wtedy, postać ogólną wydając się będzie kształtniejszą, a osobność rośliny będzie wyraźniejszą; na niższych bowiem stopniach zaledwie ją można było rozpoznać.

§ 714. W miarę jak owe części na których się ogranicza władza odradzania, odróżniają i oddzielają się coraz bardziej od reszty tkanki, takowa przybiera kształty bardziej okrojone i zaczyna sama także przedstawiać różne, części, zaczęta przedstawiać pierwsze ślady narzędzi zasadniczych: jednych z tych, siolkowe jest oś, inne boczne, liściami, widzamy to np. w surpiewach (*Jungermannia*) i mechach. Następnie uodkonalają się łodygi i liście, a w końcu zwykle te ostatnie, bądzto w swej prawdziwej, bądzto w mniej więcej zmniejszonej postaci, noszą na sobie narzędzia rozmnażania (np. w paprociach). Lecz we wszystkich tych przypadkach narzędzia rozmnażania skłaniają się tylko w części tkanki komórkowej w szczególny sposób odmienionej, tak, iż w niektórych jej komórkach pozostaje się wiele innych, nazwanych zarodnikami. Nawetdy tworzą się, zawsze kosztem tejże tkanki, inne je-

sze komórki, których znaczenie niegdyś jeszcze wyjaśnione, ma, wedle wielu pisarzy, przyłączać się wraz z pierwszymi do odróżnienia rośliny.

§ 715. / powyższego krótkiego rozbioru skrytopleryowych wniesć można, że stopień pomieszanja narzędzi rośliny z narządami rozmnażania, jest miarą prostoty całej rośliny; że odroznienie się ich coraz wyraźniejsze zapowiada w roślinie ustrojenie coraz bardziej złożone, jak tego dowodzi następnafaczej się narzędzi zasadniczych, które postępuje w tym samym stosunku.

§ 716. Przychodząc do roślin liściennych czyli jawnopteryowych, widzimy że narzędzia odradzania przybierają nową i dwóstronną postać, immanowicie: pylnik i zalążka, a do odbywania słyszanego czynności potrzebny jest wzajemne działanie tych obu narządów. Komplexność ich wspólnego ich działania, dowodzi wyższego stopnia godności samej czynności, która bierze nowe imię: upłodnienia. Stawiamy ona związek pomiędzy pastwą rośliny a zwierzęciem, które bez zaprzeczenia postać i treść maśnięć wyżej. Nie potęga więc wątpliwości, że rośliny jawnopteryowe są w wyższym stopniu ustrojone niż skrytopleryowe. Pozostaje nam teraz zastanowić się nad tem, w jaki sposób w jawnopteryowych ustawić można owe stopniowanie, któreśmy dać pozni w skrytopleryowych.

§ 717. Narzędzia roślin jawnopteryowych są takie same jak w najwyższych skrytopleryowych, to jest osi i liście; narzędzia odradzania, to są ogólnie mianem kwiatu, a widziliśmy już, że dzisiaj zezwalamy się powszechnie na to, aby różne części kwiatu uważać za części mniej lub więcej odniesione, lub zupełnie inne i przez przeniesienie się jednego w drugie, i im znależć się, a zarazem wyższą, bądźże różnicą narzędzi rośliny od narzędzi odradzania, tem mni, prostą bądźże rośliny, jest zasada powyżej założona jest prawdziwą.

§ 718. Odrębia jest zawsze wielką i z pełną w narzędziach jawnopteryowych upłodnienia, to jest w pylniku i zalążku. Pylnik i kłębki jego wewnątrz komórki wytwarzają w sobie imię komórki szczytowego przydziału, białe bezpośredniego czajczajania upłodnienia (zwana pyłkiem), okazuje to samemu oczu widzący związek z siadającymi za odnokr w skrytopleryowych; bez w nich jest też pełne przeobrażonym, i obawa jeszcze w większej lub większej części swej rozle-

głości, czynności rośnięcia; w pylniku zaś liść w skutek zupełnego przeobrażenia, przeznaczony jest wyłącznie do czynności odrodczej, i samą już tą wyraźną różnicą postaci i czynności, dowodzi wyższej daleko ustrojenności. Zalążek przy swej tak złożonej budowie, zdaje się być nie tak jednym liściem, jak raczej zbiorem kilku liści, lecz samo tylko wyrozumowanie i podobieństwo poprowadziło do przyznania mu takiego poezątku. Jeśli to w istocie mają być liście, to przynajmniej są wcale nie do poznania, a zresztą wykonywają wcale inne czynności. Nadto zalążki bywają zazwyczaj ukryte pod okrywą, jaką tworzy inny liść także odmieniony, lub nie do tak wysokiego stopnia (oworek); tak, iż można powiedzieć, że w zalążku przeobrażenie podniesione jest do swej drugiej potęgi. W skrytościowych nie znajdujemy nie podobnego.

§ 719. Lecz widzieliśmy, że bardzo często inne przyległe liście porzucając postać i czynności swoje, biorą udział w przeobrażeniu i tworzą okrywy kwiatowe: odosobniają one też bardziej jeszcze pręciki i owceki do narzędzi rośnięcia, i tworzą wraz z nimi układ daleko bardziej złożony i wcale odrębny. Przyłączenie się tych nowych części do narzędzi odradzania, zdaje się być oznaką nowego stopnia ustrojenności.

§ 720. Wszakże różne te części kwiatu zatrzymują jeszcze częstokroć nie jakie ślady swego pierwotnego przyrodzienia, bez czego nie zostałyby zapewne rozpoznane: szczególniej też zdarza się to wtedy, kiedy nie będąc z sobą zrósnięte, zachowują na skróconej swój osi położenie względne, jakie przywykliśmy widzieć w liściach. To piętno położenia daleko trwalsze od pierwotnej postaci, budowy, a tem samem i czynności, najpóźniej się zacierają; lecz kiedy i ono się zatrze, można rzec, iż przeobrażenie doszło swego szczytu. Zdarza się to zaś w skutek zrastania się z sobą różnych narzędzi kwiatowych. Jasną jest rzeczą, że w kielchu lub kołone o pięciu zębach, w młocie utworzonej przez zrósnięcie się pięciu pylników, w zalążku pięciokomorowym, nad którym wznosi się jedna tylko szyjka, daleko trudniej jest rozpoznać pięć liści, niż w tych działkach, płatkach, pręcikach i owcekach zupełnie odosobnionych; że w pręcikach prawidłowo osadzonych w węższym na dwie spłaszczone, a szczególniej też na walcowate (jak w bobrownikowatych), przelaj można domysleć się liści odmienionych, niż w pręcikach wychodzących z rąbki

kielicha lub korony, a szczególnież z krążka, który pokrywa wierzchołek zawiązka zrosniętego z kielichem. Połączmy razem, w jeden kwiat, te różne stopnie zrosnięć rozmaitych części, a otrzymamy całość, w której nikt nie będzie mógł ani domyślać się; nawet porządnego następstwa lisci, chybaby na- przód o tem wiedział, i w której narzędzia odródeze będą o tyle różne od narzędzi roslenia, o ile tylko niemi być mogą; tracą bowiem ostatnie swe stosunki, stosunki położenia.

§ 721. Łatwo teraz pojąć, dlaczego umieściliśmy to rośliny jednopłatkowe wyżej od wielopłatkowych, przeciw zwyczajowi powszechnie przyjętemu. Zresztą, jeśli według innej powszechnie uznanej zasady, oceniamy wartość piętn z ich stałości, oprzemy, że piętno brane z korony jednopłatkowej, połączonej szczególnież z pośrednim osadzeniem pręcików, daleko mniej przypuszczają wyjątków, niż piętno brane z korony wielopłatkowej. Większa część rodzin wielopłatkowych zawiera w sobie nie jeden rodzaj bezpłatkowy, a wiele z nich okazuje oczywiste powinowactwo z rodzinami zupełnie pozbawionemi korony. Jest to punkt tak znany, że wielu pisarzy radzi zebrać wszystkie takie rodziny w jedną wielką gromadę; tak np. uczynił Bregmari, który podzielił dwuchsiennę na dwa rzędy: jeden zrostopłatkowych (§ 361), drugi wolnopłatkowych (*dialypetalae*; o ileż to rozłączac, oddzielać), obejmujących rośliny o płatkach wolnych, lub żadnych.

§ 722. Wielu pisałoby stawia na najwyższym szczeblu państwa roślinnego diuokwiatowe, czy wielopłatkowe podzwiazkowe, a z pomiędzy nich rodzinę jaskrowatych, uważając kwiat tychże za doskonałszy od innych, dla wielkiej liczby narzędzi napistoliowych (pręcików i owoczków), jaką zwykle zawiera. Ta wartość przyznana liczbie, nie zdaje nam się, tu zasługiwać na większą wagę od tej, jaka jej przyznana była w sądzie o układzie Linneusza, wydanym przez wszystkich stronników metody przyrodzonej. Owszem wielość części kwiatowych pociąga często za sobą ukazanie się na nowo stosunków ułożenia ich w wężownię jednociągłą, i nadaje im przez to pozor kwiatostanu, chociaż właściwie wszystkie należą do jednego tylko kwiatu. Tak np. owoczek laskowatych (jak w młku / *Idonis* /), ukwapie / *Myosurus* / i t. d.), biorą postać prawdziwego kłosa, i zdradzają tym sposobem lisciowate swe przyrodzenie. Nadto zwią-

zek narzedzi kwiatowych z listkami bywa niekiedy tak oczywisty, że właśnie jedra z jaskrowatych (ciemniejszych) podsmięta geniuszowi Goetego jego sławia teorią przeobrażeń. Kwiatostan pokazuje nam przejście od narzedzi roslenia, do narzedzi opladniania, a przegradzając je do drugiemu, bierze udział tak w jednej jak i w drugiej czynności. Im mniej znacznem jest przeście, a widzielsmy (§ 385), że niekiedy bywa wcale nawet niezłaczny, tem mniej wyraźnie odznacza się układ kwiatowy: tem prostszą jest budowa kwiatu, i tem niższe miejsce mu się należy według zasad przez nas wyłożonych. Znaczną zatem liczbą części jednego kwiatu, której wytkiem bywa częstokroć podobieństwo jego z kwiatostanem, nie oznacza wcale najwyższego stopnia ustronności, owszem sądzimy, że tegoż szukać raczej wypada w rozkładzie wprost przeciwnym. To jest tam, gdzie cały kwiatostan podobnym jest do jednego kwiatu, jak np. w złożonych. Zresztą, uważając osobno każdy kwiat z tego rodzaju, w którym kielich zrosnięty z zawiazkiem przybiera nową postać, w którym korona jednopłatkowa osadzona jest na krążku i zawiazkowym i nosi prętki zrosnięte w rurkę pylnikami, znajdujemy w nim prawie maximum zrosnień, i narzedzia kwiatowe powstałe z listek, tak przeobrażonych jak sobie tylko wystawie można.

§ 723. Jednościenne mogą równie jak dwuścienne, przedstawiać różne stopnie złożoności swych kwiatów, a nawet do się w skutek zrosnień ich części pomiędzy sobą, prawie do tak zwanego stanu, jak ten, któryśmy dopiero skreślił: storczykowate dają tego przykład. Nie wiemy więc, dlaczegoby rośliny rzeczono miały być uważane pod względem narzedzi odróżczonych za niższe co do ustronności, jeśli bowiem okrywają się zawsze na pojedynczym tylko okwiecie, to wszakże w tym samym przypadku znajdują się wiele kwiatów dwuściennych, a nawet między temi znaleźć można także, które nie posiadają nic prócz nagiego zalążka, przedstawiają daleko jeszcze większy stopień prostoty. Daje więc te wielkie galezie, uważane pod względem narzedzi opladnia, idą raczej równolegle względem siebie niż to jednej albo jedna za drugą. I lecz odwołując się wtedy do porównania narzedzi roslenia, podobieństwo ze sobą jednościenne bowiem przedstawiają budowę daleko prostszą, tkanę daleko jednosię-
niejszą.

§ 724. Staraliśmy się wyszukać zasad, według jakich łożyć można szeregi roślin, w postępie od prostych do złożonych; lecz samo różnienie się w zdaniach botaników pokazuje nam trudność znalezienia takiej zasady, któraby należała do powołania swemu celowi. I przy pomocy której można by umieszczać rośliny w ich prawdziwych związkach pomiędzy sobą. Związki te są rzeczywiście bardzo rozliczne w przyrodzie: każdy gatunek, lub każdy inny zbiór roślin (rodzaj, rodzaj i t. d.) zbiera się do wielu innych na raz, a to przez związki równej lub prawie równej wartości, w uporządkowaniu zaś łanuchowym, może się zbliżać tylko do dwóch, to jest do poprzedniej i następnej, co rozumie się musi zerwać imie związki, częstokroć bardzo ściśle. Linnusz dowcipnie porównał obraz państwa roślinnego do karty geograficznej, na której każdy kraj styka się z wielu innymi z nim graniczącymi: poprowadzisz liną jednociągłą od jednego do drugiego kraju, przejdzie ona tylko przez jedną ich liczbę, większa zaś część pozostanie po lewej i po prawej rzece. Łanuch rodzin jest właśnie taką liną; nie możemy więc umieszczać w nim wszystkich rodzin, tylko przenosząc wiele z nich daleko od miejsca ich przyrodzonego. R. Brown wyraził tę prawdę bardzo szczerze, mówiąc, że jestestwa ustrojne powiązane są w statek raczej niż w łańcuch ⁽¹⁾.

Trzecie państwo, które weźmiemy z samego państwa rośliny, pomoże do zrozumięcia, jakim sposobem ta mnogość związków pomiędzy rodzinami, nie przerwi się jednakże zupełnie myśli o uszeregowaniu ich w jeden szereg, jakim sposobem łanuchowe składowane w różne strony i pokrzywione z sobą, mogą łożyć się w liną jednociągłą. Rodziny są jak gałęzie w okręgu drzewa, wychodzące ze wspólnego pnia: każda z tych gałęzi rozwijając dotyka wielu innych od razu i może się nawet z nimi krzyżować; niektóre z nich mogą przewyższać gałęzie ponad nimi wyrastające; lecz pomimo

(1) *In oceanum methodum secutus sum, cuius ordines plerique verè naturæ sunt, nec pro illis alium substituerè tentavi, nec de ordinum serie admodum sollicitus fui. Ipsa natura enim corpora organica reticulatim potius quam catenatim connectens, talem viz agnoscat. Holl 11. 11.*
 Łinny tu cały okres dla stwierdzenia, że natura nie łoży powiązań szeregów powyżej potwierdził, tudzież § 702) dla usprawiedliwienia podziałów, jakieśmy w dalszym ciągu wykładu tego przebiegli (§ 70.).

tego rozbioru i tego pozornego zawikłania, zbiegają one się wszystkie przy piem, i wyrastają z niego, jedna po drugiej od dołu do góry, według jednej linii skręconej. Łatwo pojąć bez wdawania się w dalsze szczegóły, jak przenosiła tę można da-
lęj posunąć, i jak rozgałęzienie, rozmaicie odmieniane, obejmując w sobie odnogi różnego rzędu i różnej wielkości, może przedstawiać wszelkie podziały używane w układach.

§ 725. Gałązki wyrastające z gałęzi, które nam przedstawiają rodziny, zastępują miejsce rodzajów. Mogą zaś one wyrastać z pojedynczej gałęzi kolejno jedna po drugiej, albo też po kilka od razu w jednej wysokości i to z gałęzi także już podzielonej; w pierwszym więc razie utworzą szereg, w drugim grupę. Dwojako ta odmiana zdarza się także w ułożeniu rodzajów jednej rodziny. Bywają rodziny przedstawiające grupę, to jest których rodzaje są bardzo do siebie podobne, a każdy z nich może stykać się z wielu innymi; wszystkie przeto dają się skupiać w pewien niejako spłot. Bywają znów rodziny, przedstawiające łańcuch, to jest, których każdy rodzaj łączy rodzaj przed nim leżący z leżącym za nim; złąd powstaje prawdziwy łańcuch, w którym ostatni rodzaj wiąże się z pierwszym, jedynie za pomocą ogólnych pośrednich i może niekiedy mało tylko być do niego podobnym. Pierwsze z tych rodzin są daleko bardziej przyrodzone, niż drugie.

Zanim zaczniemy obraz i wykład rodzin, wypada jeszcze skrócić niektóre pojęcia.

§ 726. ^{1^{ste}} Co do nazwisk — Wiele najdawniej i najpowszechniej przyjętych rodzin wywodzi nazwiska swoje od pewnych rysów najbardziej uderzających; tak, *baldaszkowce* i *baldaszkogronowce* od swego kwiatostanu; *strąkowce* i *szyszkowce* od owocu; *wargowce* i *krzysowce*, od kształtu korony; *palmi* i *traw* od ogólnego kształtu roślin je składających. I t. p. i t. p. Co się zaś tyczy innych, zgodzono się w ogóle na to, aby oznaczać każdą rodzinę imieniem jednego z głównych jej rodzajów, który uważać można za wzór niejako około którego kupią się wszystkie inne. Zakreślenie imienia łacińskiego tego rodzaju zmienia się na inne, jakoto: *acene* (np. *Rubineae*), *ineae* (np. *Laurineae*), *ideae* (np. *Capparideae*), *arieae* (np. *Onagraceae*). Pierwsze z tych określeń (na *acene*) jest najużywanyszem, a niektórzy pisarze może nie bez słuszności, zatrzymują je wyłącznie. Zgodzono się aby proste

zakonieczne *eae*, które dawniej wiele nazwisk rodzinnych nosiło (*Junceae*, *Polygonaceae*, i t. d.), zachować w ogóle na oznaczenie podziałów niższego rzędu. W rzeczy samej niektóre rośliny dają się dzielić na wiele grup podzędnych, określonych piętnami, które nie są tak ważne, aby je mogły podnieść do godności rodzin: grupy takie zowieśmy *plemionami* (*tribus*). Tak np. *miedlinowate* (*Meliaceae*) stanowią rodzinę, której wszystkie rodzaje skupione są około rodzaju *miedlna* (*Melia*) dla pewnych, wspólnych piętn; lecz są tam i inne, nie wszystkim rodzajom tej rodziny właściwe; piętna te przedstawiają dwa połączenia, jedno, które znajdujemy w *miedlnie* i kilku innych rodzajach; drugie, które w dziesięć można w reszcie takowych, a szczególnie w rodzaju *tropaeol* (*Trichilia*). Można więc podzielić *miedlinowate* (*Meliaceae*), na dwa plemiona *miedlinowatych* (*Meliceae*) i *tropaeolowatych* (*Trichilliae*). Plemiona powinny składać gromadki przyrodzone; sąto więc jakby małe rodziny, mogące niegdyś być podniesionemi do tej godności, jeśli rodzina której częś stanowią, nabydźle, w skutek odkrycia znacznej ilości nowych roślin, takiej rozległości i tyle znaczenia, że rozczłonkowanie podobne da się usprawiedliwić. Po większej części plemiona ustanowione naprzód przez Jussieu'go pod łunieniem *odziałów* (*sectio*), w jego rodzinach, stały się później same rodzinami. Mało więc zależy na tem, czy grupa jaka jest rodziną czy plemieniem, jeśli tylko jest w istocie przyrodzoną, tem bardziej, że nie wszystkie rodziny mają jednakową wartość, bądźto pod względem liczby roślin do nich należących, bądź pod względem ważności piętn je odznaczających. W pomieszczeniu wyliczenia rodzin, za mało będziemy mieli miejsca, aby zstępować aż do plemion, które w takich tylko razach wymienimy, kiedy piętna użyte w tablicach naszych, oddalając nieco jedno plemię tej samej rodziny od drugiego, oddzielnie nas do nich przyrównają. Używać także będziemy wszystkich zarówno zakoniecznych, któreśmy dopiero wymienili, wybierając szczególnie dla każdej rodziny zakonieczne nazwiska pod którym takowa najpospoliej jest znana. Dla chcących badać niektóre rośliny w przyrodzie samej, dodajemy radę, aby wybierali zawsze gatunek autentyczny, z rodzaju od którego rodzina bierze nazwisko. Wtedy mogą być pewni, że nie napotkają żadnego z wyjątków, które sprowadzają uczącego się

z drogi. Jakiegokolwiek bowiem zmiany zaprowadzoneby być mogły w uszykowaniu gromadek, rozumie się wszakże, iż np. *miedliniek gładki* (*Melica azedarach*), wzor rodzaju *Melica*, będzie zawsze jedną z *miedlinowatych*.

§ 727. 2^o O ich piętnach. — W pierwszym rzędzie idą piętna odrodeze (*character fructificationis*), i służą istotnie do określenia rodziny. Lecz dotacza się zawsze do nich piętna roslenia, które jakesmy powiedzieli przedstawiają najczęściej w każdej rodzinie jakiś rys szczególny, a tćm samćm umacniają pierwsze, w niektórych zaś razach ułatwiają bardzo poszukiwania. Tak np. liście proste naprzeciwległe z przylistkami młodygonkowemi, pomagają poznać na pierwszy rzut oka rośliny marzanowate. Przy opisanu rodzajow żyjemy podobnie z piętn, branych zarazem z narzędzi odradzania i roslenia. Llaneusz używał tylko pićrwszych, zachowując drugie do odróżniania gatunków.

Opisuje się rodzinę albo z najdrobniejszych szczegółami, nie opuszczając żadnego rysu, i to się nazywa *piętnem jej przyrodzćm* (*character naturalis*); albo też, przestaje się na samych rysach odznaczających, których ogół odróżnia ją od wszystkich innych, i to jest *piętnem jej istotnem* (*character essentialis*). Tu ograniczyć się tylko musimy na tem ostatnićm.

§ 728. Lecz piętno istotne, jakesmy dopićro powiedzieli, nie powstaje z jednego tylko, lecz z połączenia wielu. Nie należy więc przedstawiać nigdy na jednym tylko piętnie, chociażby takowe było wyłącznie własnością jakiej rodziny; jak np. pręciki czworostne w krzyżowych. Byłoby to jedno co chcieli zrobić czyj obraz przedstawiając jeden tylko rys twarzy. Otaczamy przy tablicach, że aby być w stanie ich używać, potrzeba mieć dobrze w pamięci obok wyrazow także zastosowanych, pojęcia organograficzne rozrzucone w całym ciągu niniejszej książki, nadewszystko zaś pojęcia któreśmy wyłożyli o kwiecie, o umiarze części i ich osadzeniu, o położeniu nasion, a szczególnie o ich budowie, której różne odmiany dostarczają piętn najważniejszych różnego stopnia.

§ 629. Przypomnijmy nakoniec jeszcze o całej niedostateczności tych tablic, których celem jest tylko odznaczyć rodziny za pomocą głównych punktow ich ustrojności, nie zaś dać poznać w całości takową. Urządzone w duchu metody roz-

hierowej (631); muszą one być mniej więcej układowe, i nie zawsze mogły zachowywać porządek przyrodzony, ponieważ głównie szło o dane podziałów wyraźnych i jasnych. Dlatego niektóre rodziny nie przypadają ściśle w miejsca, jakie zajmować powinny. Staraliśmy się jednakże oddalić je od nich w podobnych przypadkach, najmniej o ile tylko można, i ukazać je przynajmniej obok rodzin, z którymi najczęściej są spowinowaczone, lubo i to nie zawsze się dało wykonać, z powodu owych następstw, jakich wymagało ustanowienie niektórych wielkich podziałów np. osobnopłciowych. Zresztą niektóre uwagi wskażą podobne zboczenia w miarę jak takowe przypadną.

Nie powtarzamy tu płęta odznaczających trzy wielkie działy państwa roślinnego, ponieważ te wyłożone zostały w różnych rozdziałach tej książki.

ROŚLINY BEZLIŚCIENNE.

§ 730. Rozbieraliśmy już w ogólności narzędzia ich roślin (§§ 101, 109, 120, 152) i odradzała (§§ 170, 600, 607). Pozostaje nam tylko obaczyć w jaki sposób narzędzia te, różnie odmieniane, pozwalają ustanowienia licznych podziałów tej gromady. Przypomnijmy sobie, że jedno z nich, prostsze, złożone są z samych tylko komórek, inne zaś posiadają przez tego związek włókno-naczynne; że jedno nie przedstawiają wcale rozróżny narzędzi zasadniczych (łodygi i liści), istniejących w drugich. Pierwsze te pojęcia wystarczą do zrozumienia w części tablicy następującej, niektóre zaś dalsze szczegóły uzupełnią jej objaśnienie.

(Tablica I. pag. 570).

§ 531. Większa część tych skupień, jest nie tak rodzinnami, jak raczej gromadami, ponieważ liczne rośliny w nich zawarte, dają się dzielić na grupy drugiego, a te na grupy trzeciego rzędu, któreby odpowiadały tyłuż rodzinom. Nie będziemy ich tu śledzić aż do tych ostatnich podziałów, tem bardziej, że prosta ustrojność tych roślin, wymagałaby dla odcielenowania drobnych pętki stanowiących różnice pomiędzy rodzinami, możliwością szczegółów przechodzących zakres niniejszego dzieła.

RODZINY. Tablica I ROŚLINY BEZLIŚCIENNE.

Budowa całkowicie ko- mórkowa	Oś zadna	bez list i b listowa	
		Liściowatego	Rosliny wolne
			Rosliny ziemne Bez plechw
			Plecha i puszki
			WONNOGARY (<i>Algae</i>), GŁAZDY (<i>Fungi</i>), POBOSTY (<i>Lichenes</i>).
	Os	Liście lub liściowa listowate Puszki bez nakryw. os. Sprzeczki	WĄTROBNICE (<i>Hepaticae</i>).
		Liście lub listowa zadne	MIĘTY (<i>Mosses</i>)
		pod liśćkami tworzącemi szyszki wierzchołkowe	KWILANNOWATE (<i>Characeae</i>).
wielko-naczylnia, Naczędzia odrazdzania		Pochewki, okadki i przysadki	SKUTYKOWATE (<i>Equisetaceae</i>), WIDAKOWATE (<i>Lycopodiaceae</i>), PAROCIE (<i>Filices</i>).
		zawierających młodych kształt owoc, umie- szczonych w blizkości nasady korzeni	KORZENNO-ZIEMNE (<i>Rhizocarpaceae</i>).

Prześlaniamy więc na niektórych objaśnieniach, tyczących się głównych gromad i ich znaczniejszych podziałów.

§ 732. **Wodorosty** (*Algae*). — Wodorosty potrzebują zawsze do życia swego wody; niektóre z nich wprowadzić znajdują się na powierzchni ziemi, lecz to wtedy tylko, kiedy takowa jest nadzwyczaj wilgotną, prócz tego wszystkie żyją w wodzie. Znany pod ogólnem nazwiskiem *zieteme* (*Confervae*) te, które żyją w wodach słodkich; pod nazwiskiem zas



502.



505.

morzecczyn (*Fuci*), te, które zamieszkują wody słone i obtulają na brzegach morza. Lecz nad podział ten utrzymujący się przez długi czas, przenosimy podział zasadzony na badaniu ich budowy i owocowania, a mianowicie podany przez DeCaisn'a.

502. Oraz jednego z wodorostów po odczyno zarodnikowat *Fucus serratus*. — *R* — cała pochwyczona — *f* — liście. — *cc* — zawieszanki rozrzucone na powierzchni kępczyn.

503. Kępczyn liści w nazwą zawieszanki

504. Przecięcie pionowe zawieszanki *cc*, którego powierzchnia wewnętrzna pokryta jest zarodnikami. — *t* — Część tkanki powierzchniowej, w której połączony jest zawieszank — *o* — Otworek, którym takowy łączy się z zewnątrz.

505. Zarodniki, jeden z nich *sp* pokryty jeszcze swoim kołozarodnikiem, drugi, którego kołozarodnik *p* pozbył się swego zarodnika odrysowanego osobno na boku. — *f* — Boczniki.

Niektóre z wodorostów, jakieśmy już powiedzieli, przedstawiają najprostszы stopień ustrojuności, jaki sobie tylko wystawić można; składają się bowiem z pojedynczych komorek; w innych, liczne komórki łączą się z sobą końcami, stanowią nitki bądź odosobnione, bądź zbliżone i jakby zawikłane, niekiedy nawet z pewną kształtnością, tak, iż zdają się wychodzić promienisto ze wspólnego środka. Widzieliśmy (§ 318), że nitki te otoczone są zazwyczaj obłóczką śluzową; która często stanowi okrywę wspólną dla całego układu nitek zwikłanych, tak, iż skupienie ich zdaje się poniekąd przedstawiać osobnik. Komórki te odosobnione lub połączone końcami, zawierają istotę zieloną, której ziarenka w komórkach wolnych, mogą stać się ciętami odrodeczem. W niektórych komórkach nitek złożenszych, istota zielona dzieli się o pewnym czasie na kilka (zwykle cztery) części, z których każda stanowi zarodek. Te to właśnie zarodniki roślin tak prostych, wyszedłszy z komorek, które je wydały, odbywają niejaki przeciąg czasu ruchu podobne zwierzęcy (§ 606, fig. 496—499). Można by te wodorosty nazwać *zicierzozarodnikowemi* (*Zoosporeae*) (od *ζῶον*, zwierzę).

W innych daleko mniej licznych i złożonych podobnież z nitkami, które powstały przez zrosnięcie się końcami komorek wypełnionych istotą zieloną, komórki te o pewnym czasie wydłużają się bokami swemi w rodzaj kleszonki. Przedłużenia takowe należące do dwóch różnych nitek, spajają się z sobą końcami, a potem przedziurawiają, tak, iż przez to jedna komórka spólnieży z drugą, a istota zielona przechodzi z jednej do drugiej, łączy się ze znajdującą się tam podobną istotą i tworzy ciętko, które stanowió będzie zarodnik. Mamy tu więc wyższy stopień złożoności, ponieważ dwie różne nitki uczestniczą razem w uśtoczeniu zarodnika; wodorosty takie oddzielić można pod łacnieniem *łączenozarodnikowych* (*Synsporeae*) (od *συν* oznaczającego połączenie).

Następnie napotykamy wodorosty powstałe z tkanki daleko złożenszej: wprowadźcie niektóre z nich utworzone są jeszcze z nitek pojedynczych; lecz w innych komórkach i nitki łączą się z sobą dla uśtoczenia cięt zawikłanszych, które wydłużają się na podobieństwo łodyg, lub wypłaszczają w blaszki; rozszerzenia te, zaokrąglone lub płaskie, nazwane *listowiami* (*frons*; [fig 502]) mogą się kilkakrotnie rozgałęziać, cza-

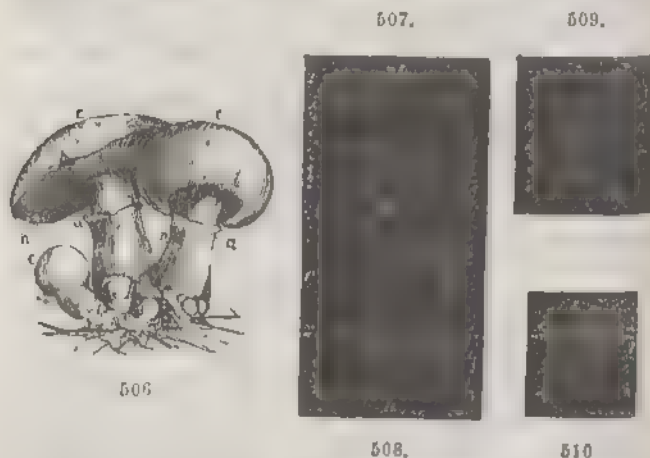
sami widelkowato. Niektóre z ich komórek wystają na zewnątrz, siedząc często na rodzaju szypułeczki; zawarta w nich siłota ustraja się w zarodek, względem którego błona komórkowa tworzy okrywę (*kołozarodnik*, *perisporium*), lecz który przez tego oddzielany jest błoną właściwą (*narzarodnik*, *episporium*) ściśle z nim złączoną i okrywającą go nawet wtedy, kiedy wyjdzie z kołozarodnika. Wodorosty te można nazwać *pojedynczo-zarodnikowcami* (*aplosporeae*) (od *απλος*, pojedynczy). Nie zawsze jednak zarodniki ukazują się na powierzchni listowia, często owszem ukryte są w zawleczkach, to jest wydrążeniach rozrzuconych przy powierzchni (fig. 503) z którą się łączą za pomocą małego przewodu lub dziurki (fig. 504) jaką się na zewnątrz otwierają.

Nazwisko powyższej grupy jest poniekąd przeciwnem wyrazowi *podzielnozarodnikowcy* (*Chorisosporae*, od *χωρος*, oddzielny), użytemu na oznaczenie oddziału następującego, który obejmuje wodorosty najwyższej ostro urosł. W tych razach odrodzić się podwójnie: jedne składają się z ciała wystającego na zewnątrz, i dosyć podobnego do zarodnika poprzedzających oddziałów, przez co jest zupełnie jednolitym i nie leży wkoło zarodnika, z którego musiałoby wyjść dziurka przy wschodzeniu. Drugie powstają w komórkach głębszych, z brzytki, zrzucającej, następnie dzielącej się na cztery zarodniki. Od tychto właśnie zarodników, istniejących we wszystkich *podzielnozarodnikowych*, wywodzi się nazwisko tego oddziału; pierwsze bowiem lub mogą także wskazać, podobne są raczej do robuleczek. Cała roślina przedstawia postać gałązek lub blaszek, i posiada zawsze barwę czerwoną, niekiedy bardzo świetną; jeżeli zaś wystawioną zostanie na wpływ powietrza, barwa jej przechodzi w zieloną. *Pojedynczozarodnikowe* przeciwnie, są zielone w wodzie, tracą zaś barwę i bieleją w powietrzu.

Największe wodorosty pływają nie będąc wcale przywiązane do ziemi, wyższe zaś, mogą wprawdzie być także w podobnych okolicznościach, zwykłej jednakże przywiązane są do dna i do skał za pomocą przedłużen podobnych do korzeni; lecz sąto raczej proste haczyki niż narzędzia wspinania, gdyż wszystkie te rośliny wysysają na całej swej powierzchni wodę, która im pożywienie przynosi, i zawierają częstokroć w swym układzie pierwiastki mienstrójowe, jakie

się w téjże wodzie znajdują. Tak np. soda i jod obfitują w roślinach morskich, które téż w celu otrzymania tych istot zbierane bywają. Wodorosty wydzielają słuź, używany z pewnych gatunków na pożywienie dla ludzi. Gniazda niektórych jaskółek, poszukiwane w Chinach jako wyborna potrawa, winuły tę wartość morskazynom, z których je plaki lepią.

§ 733. **Grzyby** (*Fungi*). — Jak wodorosty w wodzie, tak grzyby żyją w ziemi, lub na jej powierzchni, obfitując szczególnie na rozkładających się istotach zwierzęcych i roślinnych.



506. *Kepka pieczarek* (*Agaricus campestris*) w różnym stopniu wykształconych — *a* Trzon — *b* Kapelusz — *c* Poprzeczka, która srazu łączy trzon z kapeluszem, a później przerywa się tworząc pierścień *a*. — *d* Blaszki promieniste, siejące pod spodem kapelusza, przyodmienne blonka.

507. *Blonka* (*Hymenium*) widziana z góry; na niej rozstrzędy można zarodniki z bliznami do siebie po cztery.

508. *Blonka* cząsteczka kapelusza krótkowego z *Clathrus cancellatus*, wraz z blonką, która pokrywa powierzchnię jego wewnątrz, a widać jej daje na obwodzie przerwy. — *1* Kraty.

510. *Blonka* cząsteczka kapelusza, dla pokazania szczególnego kształtu podstawek *b*. — *s* Zarodniki.

Łubo ustrojność wznosi się w pewnych oddziałach tej rodziny do wliczenie wyższego stopnia niż w wodorostach. w innych jednakże zstępuje znowu do ostatniego prawie stopnia prostosci, tak to pokaże następujący podział tych roślin podług Dr. Leveille, którego prace tyle światła rzuciły na ich znajomość.

W istocie znajdujemy grzyby składające się z nitki pojedynczych lub gałęzistych, złożonych z członków, które w końcu oddzielają się, bądź w całej odległości nitki, bądź tylko na jej końcu, każdy z tych członków jest zarodnikiem, cała więc roślina zdaje się być złożoną z samych narzędzi odrzecznych, które tym sposobem zlewają się w jedno z narzędziami roslena. Takie grzyby można nazwać *członkoszarodukowemi* (*Arthrosporae*; od *arthron*, członek).

Te, które można nazwać *włoskoszarodukowemi* (*Trichosporae*; od *trichos*, włos), posiadają też samą postać nitkowatą pojedynczą lub gałęziastą; lecz ich zarodniki zamiast tworzyć nitkę w skutek łączenia się końcami, są od nitkowej wcale różne i osadzone bądź na jej końcu, bądź niżej, niekiedy pojedynczo, częściej po wiele razem, ułożone w wiązkę końcową lub w okolice kształtne poprzeczne, albo nakolnec rozrzucone po całej powierzchni od dołu do góry.

Innym razem zarodniki nie leżą na zewnątrz, lecz zamknięte są w pecherzykach błonistych, kończących nitkę włoskowate, pojedyncze lub gałęziste, jednociegle lub poprzegradzane. Te więc pecherzyki są istotniei puchawkami (§ 601), które są znakiem wyższego już stopnia złożoności; o pewnym czasie otwierają się one i wypuszczają zarodniki. Można to łatwo widzieć na pleśni zwyczajnej. Grzyby te nazwiemy *pecherzykoszarodukowemi* (*Cystosporae*, od *cystis*, pecherz).

Następnie napotykamy nitki pojedyncze lub gałęziste; każda nitka lub gałęziączka zakończona jest zarodnikiem samotnym, jajowatym, lub okrągłym, jednociegle lub poprzegradzanym. Lecz wszystkie nitki przyczepione są do wspólnego ciała, czyli dna, któremu nadano imię *podkładki* (*stroma*; od *stroma*, łozko, podłóżka), a ztąd grzyby te zowią się *podkładkoszarodukowemi* (*Stromatosporae*). Podkładka raz miśsiśta, rozciąga się w powierzchnię płaską lub wklęsłą, ponad którą wystają na zewnątrz zarodniki; drugi raz korowata lub błonista, zachyla się i zamyka nad nimi, zawierając je tym sposobem w wydrążeniu, które się u góry otwiera dziurką.

Niekiedy dzinrki wielu podkładek ułożonych w okrąg, zbiegają się w jednym punkcie, który wtedy zdaje się być otworem wspólnym ich wszystkich. Czasami podkładka wywyższona jest na trzonku wyższym od niej samej, zwykle jednakże bywa beztrzonkową.

Wystawmy sobie zamiast nitek noszących zarodniki, woreczek bądź kulisty bądź wydłużony w pałeczkę lub walec i zawierający 4 lub 8 zarodników wolnych, czyli krótko mówiąc to cośmy oznaczyli (§ 60), fig. 491) imieniem puszki; wystawmy sobie dalej puszki te osadzone na wspólnem dnie, które jak w przypadku poprzedzającym, albo je na sobie nosi, albo całkowicie okrywa, a będziemy mieli grzyby *puszkozarodnikowe* (*Thecosporae*). Dno zazwyczaj, bardziej rozwinięte, ale nosi tu już imienia podkładki. Przedstawia ono w stosunkach swoich do puszki taki sam szereg odmian, jakismy wyżej (§ 249) skreślił przy kwiatostanie jawnopełnowych, pomiędzy kwiatami i osłą, na której takowe się lży. Tak np. dno puszkozarodnikowych może być osadzone przeskami na całej powierzchni zewnętrznej (jak w *tioglossum*), albo tylko przy wierzchołku, zazwyczaj nabrzmiałym (jak w stańdzu: *Morchella*); albo na powierzchni górnej tej samej koniczyny wypłaszczonej w miseczkę (jak w kustrzebec *Peziza*); albo też miseczka owa zamka się ponad przyskand, które przeto objęte zostają wydrążeniem, bądź wypuszczającem o pewnym czasie zarodniki przez otworek u wierzchołka będącej, bądź (jak w trufi) zamkniętem ciągle i tylko w skutek gnicia i wznoszącego zarodniki. W puszkach znajdują się często także komórki wydłużone i proste czyli *soczynki* (*porophyses*).

Nakoniec znajdziemy grzyby najdoskonalsze, a pomiędzy nimi i te, których postaci są nam najznajmsze, a które zwykle znamy pod tem nazwiskiem. Jednakże napotykamy tu jeszcze kształty podobne do poprzedzających, np. kształt maczug, białek jawowatych lub kulistych, miseczek; jedynym z najpospoliczych i najbardziej oznaczających się (fig. 506) jest kształt kopuły lub kapelusza (c), wywyższonego na podporze czyli trzonku (p) mniej więcej węższym i dłużym. Lecz najbardziej odznacza te grzyby kształt narzędzi odrodczych. Sąto male, okągłe ciała u wierzchołka wyniosające we dwa, lub częściej cztery koniczki, z których każdy nosi u góry po je-

dnym zarodniku. Ciałka te nazwano *podstawkami* (*basidia*) (fig. 508), a grzyby niemi opatrzone *podstawkozarodnikowcem* (*Basidiosporae*). Dostęć czysto, lubo niezawsze, obok podstawek znajdujemy przymieszane w mniejszej ilości inne ciała pęcherzykowate, zazwyczaj większe, przezroczyste, wypełnione jak się zdaje płynem, nie noszące ani koniczek, ani zarodników; nazwano je *pęcherzowkami* (*Cystidia*) (fig. 508 c). Niektorzy sądzą, że ciała te są przeznaczone do upładniania zarodników, zastępując niejako preciski, lecz w takim razie musiałyby się znajdować we wszystkich podstawkozarodnikowych, tymczasem tak nie jest. Zdaje się raczej, iż to są podobniki soczników. Podstawki i pęcherzowki leżą podobnie jak puszeki w poprzedzającym razie zewnątrz lub wewnątrz. Leżąc wewnątrz, bywają albo pomieszczone (jak w tegoskorze [*Scleroderma*]) z komórkami, do ścian których się przyczepiają, albo wysięciają powierzchnią przerw daleko znaczniejszych (jak w porchawce [*Lycoperdon*]); leżąc zaś zewnątrz, bywają niekiedy pokryte warstwą sluzową (jak w sromotniku [*Phallus*]); częściej jednakże są wolne, i rozrzucone po całej powierzchni dna wydłużonego bryłkowato, lub rozgałęzionego nakształt drzewa (jak w rodzaju *Clavaria*), albo też tylko na powierzchni dolnej. W tym ostatnim przypadku dno przedstawia zazwyczaj kształt parasola lub kapelusza, pod którym znajdują się blaszki rozchodzące się promieniście (jak w bedłkach [*Agaricus*]), rzutki (jak w stroczkach, *Merulius cantarellus*), rurki (jak w hubach [*Boletus*]), zeby (jak w kółzaku [*Hydnum*]), albo nakoniec powierzchnia bądź gładka, bądź na czona małemi brodaweczkami (jak w plesniakach [*Thelephora*]). Podstawki więc siedzą na tych powierzchniach, zębach, żyłkach, blaszkach, lub wewnątrz rurek.

Oprócz wymienionych wyrazów, wiele jeszcze innych przyjdzie na oznaczenie tych różnych części, w celu skrócenia opisu grzybów. Tak, warstwa złożona z ciałek odrodczych, bądź to podstawek, bądź puszek, zowie się *blonką* (*Hymenium*). Widzimy, iż na prostsze grzyby, jakiesmy powyżej opisać składają się prawie wyłącznie z takiej blonki, albo nawet z niemiłkow takowej; że w grzybach wyższych zjawia się oprócz tego warstwa innej tkanki, należącej do okładu narzędzi rosnia, tworzy wraz z tanią dno, które rosnąc

coraz bardziej, może przybierać różne postacie. Jeśli jest zupełnie zamkniętym, zowie się *zawijką* (*peridium*). Leez nawet w grzybach mających kształt parasola, kapelusz (*pileus*) tworzy w początkach czas mejaki wydrążenie zamknięte, za pomocą zastony (*velum* fig. 507, c), która od brzegu kapelusza rozciąga się aż do trzonka, a która później rozdzierając się, tworzy około trzonka rodzaj kołnierzyka, lub tylko bliższą obrączkową (*a*) (*pierścień*, *annulus*); prócz tego, niekiedy w młodości worek komorkowy (*opona*, *veltra*), okrywa cały grzyb, porzynając od samego spodu przy którym się poczyna; następnie rozdziela się niekształtnie, w skutek rozwijania się trzonu (np. w muchomorze (*Amanita muscaria*)).

To cośmy dotąd opisali, nie stanowi jeszcze całego grzyba, lecz jest poniekąd tylko jego kwiatostanem. Zanim ta część się rozwinię, widzimy nitki wychodzące promienisto z jednego punktu (zapewne ze wschodzącego zarodnika) powiklane z sobą we wszystkich kierunkach; w końcu skupiają się szczególniej na pewnych miejscach, z których później wychodzą przyrządy dopiero opisane. Owe ciało nieste nazwane *grzybnia* (*mycelium*); bywa najczęściej ukryte pod ziemią i uchodził przed okiem naszym równie z przyczyny swego położenia, jak z przyczyny swej kruchej tkanki. Nie rzadko można je spostrzedz w miejscach wilgotnych i ciemnych, np. na ścianach piwnic. Grzybnia więc jest rodzajem drzewka podziemnego, które wysła na wierzch same tylko konczyny swe, obciążone narzędziami odródeźmi, tak, że zazwyczaj wszystkie grzyby rosnące w bliskości siebie, należą rzeczywiście do jednego osobnika: zjad to pochodził ułożenie okrągowe, jak w wielu napotykam; grzybnia rozwija się tu kształtnie w środku jednorodnym, i wysła wszystkie swe promienie do równej odległości.

Tkanka grzybów jest rodzajem plesci, powstałej z komorek okrągławych lub wydłużonych i połączonych z sobą końcami w rurki. Błona (*hymenium*) powstaje często z samych kończyń tych rurek, których część nosi na sobie puszki, podstawki lub pęcherzówki, tak, iż nitki owe pojedynczo brane stanowią rzeczywiście grzyby proste, pęcherzykozarodnikowe lub włosko-zarodnikowe.

Błona tych komorek jest tego samego przyrodzenia, co wszystkie inne ściany roślinne, składa się bowiem z błonki.

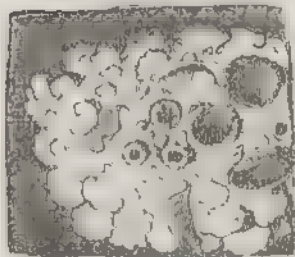
Dawniej mniemano, że tkanka grzybów powstaje z wcale oddzielnych, istot, zawierających wiele salettorodu, i nazwanej *grzybniakiem* (*funginum*). Lecz skład podobny nie jest właściwy samom i przynależy raczej istotom wypełniającym lub przenikającym takowe. Pod względem wydzielen grzyby stoją daleko wyżej od wodorostów; wytwarzają one szczególnie białko, cukier, istotę tłustą i różne kwasy, przez wielu innych szczególnych związków nadających im ich znane własności. Ze składu ich wynika, że rosną nadzwyczaj szybko, a po przenikającym szybko istnieniu, rozkładają się przy podobnych zjawiskach, i przy wytwarzaniu podobnych związków, jakie się widzieć dają w psujących się istotach zwierzęcych.

Odzwierają się one barwami bardzo rozmaitemi, a niekiedy bardzo świetnymi, prawie nigdy jednakże nie są zielone. Dlatego też żyją i barwią się zarówno w ciemności jak w świetle, i oddają na atmosferę, podobnie jak wszelkie inne części niezielone. Psują bardzo szybko powietrze, pochłaniając tego kwasorod, w celu tworzenia i wyziewania równie ilości kwasu wielowego. Uwagi godnym jest, iż umieszczone w czystym kwasotodzie, pochłaniają go i w części używają do połączenia z węglem, oddając go następnie w kwasie węglowym, w części zaś zatrzymują go w swej tkance, zastępując nim, jak się zdaje, dość znaczną ilość salettorodu, który wtedy wyziewają na zewnątrz. Umieszczone w samym salettorodzie, nie wpływają prawie wcale na niego. Muszą więc pierwzastek ten tak w nich obfitujący otrzymywać z ziemi, jak się tego domyślać było można, widząc je żyjące prawie zawsze na rozkładających się istotach ustrojowych.

Powszechnie wiadomo, iż grzyby, obok poszukiwanych do syć potraw, dostarczają także trucizn nadzwyczaj szkodliwych. Nieszczęściem nie mamy pleśń, za pomocą których można by grzyby jadowite od nich szkodliwych rozróżniać. Używając ich, potrzeba zachować rozstrzeżność, tem większą, że na cudzych doświadczeniach nie zawsze polegać można. Zdaje się w istocie, że sposób ich przyrządzania wpływa wiele na skutki, jakie wydawać mogą. Szkodliwe własności niektórych gatunków niszczyliśmy gotowaniem, soleniem, lub moczeniem w occie; co zdaje się dowodzić, iż strzedz się należy w przypadkach zatrucia, używania soli i octu, które rozpusewają

w sobie pierwiastek jadowity, mogłyby rozszerzyć takowy daleko przedź po całym ciecie.

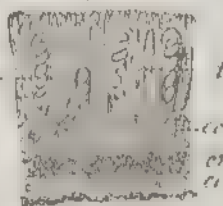
§ 731. **Porosty** (*Lichenes*). Porosty tworzą owe rozszerzenia roślinne, zazwyczaj suche, które powłóczą powierzchnię kamieni, ziemi, kory, drzew, używając jej różnych barw jakie im są właściwe. Rozszerzenia te, noszące nazwę plechy (*thallus*) porostu, składają się miedzy jakoby z drobnego proszku i w takim przypadku nie mają stałej, ani wyraźnej określonej postaci. Innym razem tworzą rodzaj skórki już nieco kształtniejszej, i posiadającej zbitosc podobną jak podkładki niektórych grzybow. Nakoniec mogą albo tworzyć blaszki, których obwód jest należyte określony, często-



511



512



513

króć łatkami dzielącemi się w dalszym rozwijaniu widelkowato, albo też nitki bądź proste, bądź gałęziste. W tkance ich rozróżnić można dwa gatunki komorek: jedne z tych są kró-

511. Porost o ciele otwartym (*Peziza, arbuticola*) t. Pie...

512. Pleszki przebiegają pionowo i znacznie powiększona dla uwrażliwienia warstwy...

513. Mała, zbita z pleszki bardziej powiększona... Warstwa rdzenna... Warstwa korowa... Pleszki w różnym stopniu rozwinięcia...

kie, o setnachs grubych i zazwyczaj ściśle z sobą połączonych; drugie wydłużone w niteczki wielko z sobą splecione. Same pierwsze znajdują się w porostach proszkowatych lub skorupkowatych, w innych tworzą one tylko *pokład środkowy*, czyli *rdzeniemy* (fig. 513 *c m*), na których z obu stron leży *pokład korony* (*c c*), złożony z komorek nitkowatych. Niektóre z tych ostatnich idąc w dół od powierzchni spodniej, w postaci małych nitczek, służą do przytwierdzenia porostu do ciała noszących go na sobie i stanowią przeto rodzaj korzeni, nie pełniąc jednakże ich czynności.

Pod względem narzędzi odrodczych, porosty zbliżają się bardzo do grzybow puszkozarodnikowych, ponieważ narzędzia te są także puszkami zawierającymi zarodniki i najczęściej w liczbie 2, lub wielokrotnej z tego: 4, 8, mekiedy zaś w liczbie 12, lub 16.

Puszki bywają zebrane w kupki, leżące albo bezpośrednio na płaszczyźnie, która wtedy tworzy miejscami dno, albo też na oddzielnej i pośredniczącej tkance (fig 512 *a*). Dno wznosi się naokoło kupek bieżącem wystającym, utworzonym także z plechy lub tkanki odrębnej, albo też z obudwu zarazem, i stanowi, albo prostą tylko obręczkę, albo przewyższając puszkę, zamyka się ponad niemi i obejmuje je tym sposobem w swem wydrążeniu, przybierając nazwę *otoczni* (*perithecium*). Częstośćokroć w młodości tylko zupełnie je okrywa, potem zaś rozwiera się i rozkłada. Pomiedzy puszkami (fig 513 *e*) leżą nitki płonne czyli soczniczki *p*, które ponieważ są dłuższe i połączone wierzchołkami, wiążą cały ten układ w jedno niejako ciało. Ciało to wraz z dnem swojem podobne jest do owego, jakiesmy widzieli w grzybach, wraz z błoną, nazywa się zaś to *pleśką* (*apothecium*; fig. 512). Reszta plechy jako nie znajdującą a nie podobnego sobie w grzybach, przez cchyba *grzybnin*, stanowi istotną różnicę pomiedzy oboma gromadami.

Porosty, których dno utworzone jest z plechy, podzielte można na: proszkowate (*coniothalamy*); skorupkowe (*idiothalamy*), to jest te, których dno składa się z warstwy odrębnej; na opatrzone otoczeniem zamkniętym (*gasterothalamy*), tndziej na posiadające otoczenie otwarte (*hymenothalamy*). Pleśzka oznaczoną bywa częstokroć różnemi nazwiskami według różnej postaci jaką przybiera: np. krążka, tarczki, guziczka, kulki, wyrazy te nie potrzebują objaśnienia; zowie się

także *paskiem* (*lurella*), jeśli będąc równowąską i falistą, otwiera się szparą podłużną.

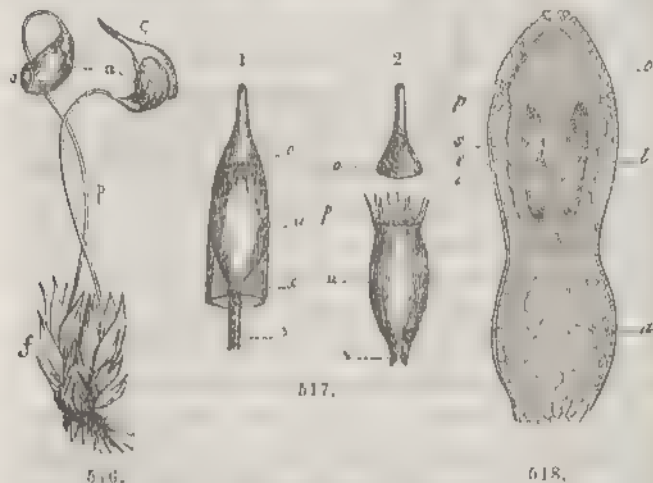
Porosty różnią się jeszcze tem od grzybów, że trwają dość długi czas, a powłócząc ciała nieustrojowe, żyjące, albo i nieżyjące, lecz niegnojące, zdają się szukać powietrza i światła. Rzadko jednakże bywają zielone, lubo będąc zmoczone, lub zwilgocone, przybierają tę barwę wszystkie bez różnicy; tkanka ich sucha, krucha lub korowata, staje się wtedy młęką, gładką i łatwo się daje rozdzierać.

Tkanka wielu porostów używaną bywa w niektórych przypadkach za pożywienie dla ludzi, a w niektórych krajach dla zwierząt; tak np. gatunek chrabotku (*Cenomyce rangiferina*) służy w Laponii podczas zimy za strawę dla reniferów. *Cetraria islandica* (mch islandzki), *Sticta pulmonacea* i inne, dostarczają galarety zdrowej i pożywnej, której używanie jest korzystnem w pewnym stanie zdrowia. Błonnik tworzący selany warstwy rdzeniowej, izomerycznej, jak włado (§ 599) ze skrobią, zbliża się do tejże w porostach własnościami swymi o ile można najbardziej, barwi się bowiem nawet niebiesko od jodiny. On to właśnie rozcieńczony pewną ilością wody w galaretę i zaprawiony przymieszanem pierwiastkiem gorzkiego, zawartego w komórkach, dostarcza przyjemnego i nieco wzmacniającego pożywienia. Wiele gatunków odznacza się obfitością pewnego barwnika, który jednakże dopiero po osobnem przysuszeniu staje się widocznym. Rzeczywiście w przyrodzie jest on szarawy; lecz kładąc roślinę drożdżec, przy dodaniu alkaliów (np. potażu lub orny, tak obficie wydzielającej amoniak) otrzymujemy barwę czerwoną; następnie za dodaniem jeszcze potażu, niebieską. Porost biały (*Lichen parellus* L.), a osobliwie rzęsienica (*Roccella*), używane są szczególnie do tego. Wiele innych porostów dostarczyłyby mogło tegoż samego pierwiastku, ale w mniejszej ilości.

§ 735. **Wątrobnice** (*Hepaticae*). Wątrobnice tworzą wraz z mchami gromadę przyróżną, różniącą się od wszystkich poprzednich przyrodoznem swej tkanki, w której komórkach znajdujemy zielen: powierzchnia także tych roślin poprzyszowana jest otworami czyli szparkami, ułatwiającemi związek z powietrzem atmosferycznem. Ta to budowa całkiem różna odznacza listowie wątrobnic od porostów. Listowie nosi na-

W takim stanie przybierają one imię *sprężekow* (*elateres*); a przez ruchy, jakie owej nitce w wysoam stopniu hygrometrycznej, nadają znany powietrza, pomagają rozstęwanu się zarodników naokoło nich leżących. Puchatka albo wędnoje, albo też pękając, dzieli się na kilka łupin (fig. 514 c), jak to się dzieje w sprężkach, w których, rozwinięwszy się najpiężej w innym woreczku, rozdziera takowy podnosząc się na szypułce dłuższej lub krótszej.

§ 730. *Mchy* (*Musci*). — Każdemu znajome są te ładne ro-



516. Skrzętek (*Furcata hygrometrica*). — a) Puszcza siedząca na długiej nitce, w której widoczne są krzywki — c) Ciepłoch pozostały na elaterach, z których, przy pomocy...

517. Puszcza sprężekow (*Encalypta vulgaris*). — a) Puszcza. — b) Wzrostek szypułki. — 1. Przed pęknięciem i otoczeniem przez ciepłoch, przez który przebiega. — 2. Po pęknięciu, kiedy odpadła nakrywka, odsłonięta kolonowa szypuła, obsadzona krzywami zębami.

518. Puszcza bardzo jeszcze młoda podwadnik (*Splachnum*). — a) Puszcza. — b) Wzrostek szypułki. — c) Oś. — d) Wyodrębnienie czwili komora, w której znajdują się zarodniki. — e) Oś. — f) Wzrostek szypułki. — g) Wzrostek szypułki. — h) Wzrostek szypułki. — i) Wzrostek szypułki. — j) Wzrostek szypułki. — k) Wzrostek szypułki. — l) Wzrostek szypułki. — m) Wzrostek szypułki. — n) Wzrostek szypułki. — o) Wzrostek szypułki. — p) Wzrostek szypułki. — q) Wzrostek szypułki. — r) Wzrostek szypułki. — s) Wzrostek szypułki. — t) Wzrostek szypułki. — u) Wzrostek szypułki. — v) Wzrostek szypułki. — w) Wzrostek szypułki. — x) Wzrostek szypułki. — y) Wzrostek szypułki. — z) Wzrostek szypułki.

slimki, tak obfite na powierzchni ziemi, skał, kory, którą przyodziejają nakształt zielonego kobierca. Niekiedy rosną one i pod wodą. Przeglądając im się zbliżka spostrzegamy, że składają się z łodyg cienkich, pojedynczych lub gałęzistych, pokrytych drobnymi listkami takiej samej budowy jak te, któreśmy opisali w wątrobnicach. Narzędzia ich odróżdza są także dwójakie: 1^{sz}e wydętki (§ 470; fig. 352) skupione w różyczkach wierzchołkowych listci. lub leżące w kątach tychże zazwyczaj pomieszczone z nitkami płonnymi, czyli socznikami; 2^{re} purchatki szczególnej postaci, które, w młodości odosobnione, lub skupione po kilka, raz oddzielone od wydętek na osobnych szczepach, lub na różnych miejscach jednego szczepu, drugi raz otoczone niemł, stanowią bezszypułkowe worczki mające kształt butelki. Z wielu skupionych w ten sposób purchatek, jedna tylko zazwyczaj się rozwija, inne wędnieją. Ta zaś jedna, przedłużając się przerywa worczek zewnętrzny, który ją okrywał, i niości go na swym wierzchołku, nakształt czapeczki. Zkąd też nadano mu nazwisko *czepka* (*calyptra*; fig. 516, c; 517 c). Otróżniamy naowczas dwie części w rozwiniętej purchacie: *szypułkę*, część niższą ciętka, nazywaną niekiedy *szczecinką* (*seta*; fig. 516 p); i tudzież nabrzmiętle górne, kuliste lub jajowate, albo też mające postać nros, nazwane foretką lub puszką (*theca*; fig. 516 u). Puszka zawiera wewnątrz wydrążenie, przez środek którego przechodzi rodzaj słupeczka mięszczego, czyli *os* (*columnella*, fig. 516 c); naokoło osi leży mnóstwo małych zarodków, wotnych w skutek wessania komorek macierzystych, których tkanka łączyła wprzody os ze ścianami puszek. Ta ostatnia, po dojrzewiu, otwiera się na podobieństwo kubeczka, przez oddzielenie się *nakrywki* o, stożkowatej, ukrytej długi czas pod czepkiem, lecz po opadnięciu tegoż wyraźnie od reszty puszek oddzielonej, za pomocą obrączkowej brzońki. Kiedy nakrywka się oddzieli, puszka zostaje u wierzchołka otwartą, a otwór ten otoczony jest brzegiem, który się zowie *kołotworzem* (*peristoma*). Kołotworze jest albo *nagie*, albo obsadzone małemi ząbkami (fig. 517 p), częstokroć wydłużonem we włoski proste lub skręcone, żeby ułożone są w jeden lub dwa okręgi. Zkąd też mowi się, iż kołotworze jest pojedyncze lub podwójne; dwa te rzdy zębów koczają dwie warstwy komorek, które pod cienkim naskórkiem tworzą

scianę puszki. Uwagi godną jest, że liczba zębów bywa stałą w jednym i tym samym gatunku, i jest zawsze wielokrotną względem 4, to jest 4, 8, 16, 32, 64. Sądząc z budowy ich i ruchów hygrometrycznych, jakie odrywają, zdaje się, iż mają takie samo znaczenie, jak sprężyki wątrobnic, na których mechom zupełnie zbywa. Rzadziej kołofortwie składa się z błony poziomo rozciągniętej, czyli *poprzeczki* (*epiphragma*). Wydrążenie zawierające zarodniki nie zawsze zajmuje całą puszkę, której część niższa, częstokroć mniejsza, zowie się *podsadą* (*apophysis*).

Mechy podobnie jak wątrobnice nie wydzielają żadnego szczególnego wytworu, i nie znajdują żadnego tak szczególnego zastosowania, aby tu warto było o niem namienić.

§ 737. **Ramienicowate** (*Characeae*). — Nie będziemy się tu rozwodzić nad tą rodziną, której narzędzia roslenna, godne uwagi ze względu wysokiego stopnia prostości, zbliżającej je do wodorostów, tudzież ze względu nadzwyczaj wyraźnego ruchu wrotnego, soków zawartych w ich komórkach, daliśmy już poznać wyżej (§ 273). Zarodnik składa się z miosmą ziarenką, otoczonych wielu rurekami skręconemi w wróżnicę i kończącemi się u góry pięciu małemi ząbkami; wydłuża zaś siedzącą u spodu, składa się z rureczek łożonych w włazki (§ 470, flg. 353) połączonych wewnątrz małą, wydłużoną kulką.

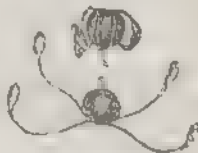
§ 738. **Skrzypy** (*Equisetaceae*). Skrzypy oddalają się



520.



521.



522.

520. Łuska z oddzielną z szwuski wierzchołkowej i jednego ze skrzypów z okółkiem paszek z osadzonych pod spodem, i szwuskiem p, za pomocą którego przyczepia się do wspólnej osi.

521. c Puszka oddzielną, wzniesioną od strony wewnętrznej, na której otwiera się otwór.

522. s Zarodek wraz z szteremą swemi nitkami zwinionymi ok do niego w wróżnicę. s' Tenże z nitkami skręconymi

znacznie od wszystkich innych bezłściennych, budową łodygi (§ 109), ułożeniem gałązek zewnętrznych względem pochwy otaczającej każdy staw, z którego gałązki owe okółkowo wychodzą, indziej ułożeniem narzędzi odrodczych. Łodyga kończy się gatunkiem szyszki, powstałej z połączenia wielu łusk gwoździowatych (fig. 520), prostopadłych względem osi. Pod lebkim każdego z tych gwoździ osadzone są w okrąg małe woreczki (torebki, albo puszki), z których każdy (fig. 521) rozsiewając się po dojrzewaniu w podłuż, wypuszcza mnóstwo zarodników. Te składają się z ciałek komorkowych, od spodu których wychodzą 3 nitki sprzysię (fig. 521) nlatwające ruchami swemi rozsielanie. Zrazu woreczki są napełnione tkanką komorkową jednociągłą; następnie komórki oddzielają się od siebie, rozpadają się w węzownice, i nie pozostają w zetknięciu z istotą ziarenkowatą, którą zawierają, oprócz na jednym tylko punkcie, tak, iż tworzą owe powyżej wspomniane 3 nitki. Mamy tu więc znówu przypadek wyjątkowy: powstanie jednego tylko zarodnika, w komórce macierzystej, której siatki, zamiast być wessane, pozostają w postaci sprzążek.

§ 739. **Paprocie** (*Filices*). Rozbieraliśmy już płatną roślinę tego znacznego oddziału roślin bezłściennych; widzieliśmy ich łodygi (§§ 103—108), które w gatunkach naszych umiarkowanych kładą się pod ziemią, lecz które w wielu gatunkach okone zwrotnikowych, wznoszą się w pionie prostopadle (fig. 117); ich korzenie, bez wyjątku przybyszowe (§ 120); ich liście (§ 152) niekiedy całokształtne, często zaś wielokrotnie złożone. Liście te zainicjują się otworzą, bywają zawsze sznurekowiato na zewnątrz zwinęte; nie sama zaś tylko główna blaszka zwija się na ogonku głównym, lecz także wszystkie łaty (*pinnulae*), na ogonkach cząstkowych, tak, że tym sposobem, w młodym liście cała powierzchnia dolna jest ukryta. Nakoniec wspomnieliśmy o szczególnych włosach suchych (§ 212), rozszerzonych w łuski lub błoneczki i rozszerzonych obficie na powierzchni roznych części włosy te dostarczają także pięt przydatnych do odrozmiania rodzajów i gatunków.

O do narzędzi odrodczych, sąto małe komorkowe woreczki, czyli puszki, napełnione zarodnikami i osadzone zawsze na dolnej powierzchni liścia. Liście noszące puszki, albo za-

chowują zwykłą swą postać, albo też przybierają inną, nieco odmienną, miękisz bowiem liściowy daleko się mniej w nich rozwija, a nawet zanika prawie zupełnie, pozostawiając same tylko nerwy okryte zewsząd puszkami.

Puszki te posiadają zazwyczaj śelany, złożone z jednego rzędu komórek daleko większych i grubszych niż inne, ułożonych końcami ku sobie w pierścien, który otacza niekiedy całą puszkę, idąc raz pionowo (w paprotkowych, *Polypodiaceae*, fig. 526), drugi raz pośłono lub ukosnie (w liściobłonnych, *Hymenophyllaceae*). Innym razem bywa niezupełnym i sta-



523. Kępka stonogowca (*Adiantum officinale*) z kilku liśćmi f' , f'' , w różnym stopniu rozwiniętymi. Na powierzchni dolnej liścia widzą się kępki (*sarq*), tworzące linie poprzeczne czarniawe.

524. Kawałek stonowca (młody paproś) (*Nephrodium angulare*), widziany z przodu. Widzą się drobne kępki s , — r Ogonek na którym osadzone są podzielniki.

525. Kawałek stonowca (młody paproś), — n Nerw na którym takowa sie-
dzi. — z Zawieszony na nerwie i pokryty puszkami. — p Puszki.

526. Kawałek stonowca (młody paproś), widziany z przodu. Widzą się kępki s , — r Ogonek na którym osadzone są podzielniki. — p Puszki.

nowi tylko część pierścienia ukośnego (*Parkeriaceae*). Zdaje się, że jego fizyologiczne znaczenie podobne jest jak sprzykow, będąc bowiem tętszym od reszty scian, tudzież rozszerzając się lub ściągając, bądźto w skutek wzrastania, bądź w skutek zmian hygrometrycznych, spowodowuje niekształtne pęknięcie tychże scian na innem miejscu, a przez ruchy owe wyrzuci na zewnątrz zarodniki. Pęknięcie jednakże mezwawsze tym sposobem się odbywa, czasami bowiem puszka otwiera się szpą ą kształtną, bądź po jednej tylko stronie, bądź w całym swym obwodzie, dzieląc się na dwie łupiny. W tym ostatnim razie pierścien albo bywa niezupełnym, (w podeźrzonych, *Osmundaceae*), albo go wcale niema (w pyczakowych, *Ophioglossaceae*, gdzie niekiedy puszki te dwulupinowe zrastają się z sobą bokami w szeregi). Nakoniec puszki mogą być korowate, osadzone w okrag, ku środkowi którego się otwierają (*Marattiaceae*).

Puszki nie siedzą odosobnione na dolnej powierzchni liścia, lecz zebrane są w *kupki* (*sort*; fig. 523, f o), różnokształtne, jak też i zaokrąglone. (jak w paprociach, [*Polypodium*]), mniej więcej podłużne jak (w zanokcicy, [*Splenium*]; fig. 523, f s); oddalone jedne od drugich, lub zbite w rzędy podługie. Położenie ich różni się względem liścia, na którym są rozrzucone mniej więcej prawidłowo, bądźto na samej powierzchni, bądź wzdłuż brzegu (jak w złotobosowych [*Adiantum*]), którego zakłócenie rzęd puszek może towarzyszyć (jak w chęcy [*Pteris*]), bądź nakoniec wzdłuż nerwow (jak w *Blechnum*).

Niekiedy kupki siedzą nagi na powierzchni liścia (jak w paproci) lecz częściej pokryte są cienką błoną, która się zdaje być zgięciem naskórka, i nazwaną została *zawijką* (*indusium*). Zawijka tworzy czasami rodzaj kołnierzyka lub nasieczki otaczającej *kupkę* (np. w *Cyathea*), czasem jednakże leży na niej nakształt jakby nakrywki na zawiasie (fig. 525 f), a przechodząc z jednej strony w naskórek, skierowana jest brzegiem wolnym bądź ku środkowi, bądź ku obwodowi liścia (fig 524). Przytwierdza się zaś do liścia albo w jednym tylko punkcie (jak w *Nephrodium*), albo na linii mniej więcej długiej (jak w *Athyrium*). Wszystkie te piętna brane z postaci kapek, zawijki, lub punktu przytwier-

dzenia téj ostatniej i jéj kierunku, służą do odróżnienia od siebie rodzajów.

Paszki uważane same przez się, bywają bezszypułkowe, lub téż siedzą na szypułce mniej więcej wydłużonej (fig. 526). Zarodniki powstają w ich wnętrzu podobnie jak w powyżej rozbiernych skrytopielowych, to jest po cztery w każdej z komórek macierzystych, które zrazu zrósnięte w tkankę jednociałą, zostają później wessane, i pozostawiają zarodniki wolne w wydrążeniu paszki.

Zarodniki wschodzące wydłużają się w nitkę złożoną z komórek zrosłych z sobą końcami, która wkrótce w skutek tworzenia się komórek po bokach, rozszerza się liściowato i może dojść znacznych wymiarów. Rozszerzenie to wypuszcza w bliskości punkta, od którego się zaczyna, włókna korzeniowe na dół, w górę zaś oś z liśćmi. Zład porównawcze zostało do liścia od wielu botaników, którzy oddzielali dlaprocie od wielkiego działła, tu nas zajmującego, a to pod imieniem skrytopielowych jednoliciennych. Jednakże rozwijanie się owego ciątka, nie jest w stanie wytrzymać ścisłego porównania z budową i wschodzeniem prawdziwego jednoliciennego zarodka, owszem podobnem jest zupełnie do wschodzenia innych bezliciennych, o których mówiliśmy wyżej, a mianowicie wątrobnic.

Starano się wyszukać w paprociach wydętek, lecz zdania nie zgadzają się ani co do ich przyrodzenia, ani co do ich obecności. Jedni dają to nazwisko włoskom, rozrzuconym po różnych miejscach bardzo małych białych włoskom zgrunulowanym w wiechołkę i wypełnionym istotą ziarnkowatą; inni ciątkom znajdującym się niekiedy pomiędzy paszkami w posrodku kłupki, a niekiedy siedzących na szypułkach samychże paszek. Kształt ich jest soczewkowaty, a ziarenka istoty w nich zawartej, po wrzuceniu w wodę okazują żywe ruchy; lecz nie na wszystkich paprociach odkryto je, musiałyby się zaś na wszystkich znajdować, gdyby były narzędziami koniecznem do upłodnienia.

W wielu paprociach ciepłych krajów, wiele zawierają pierwiastek pożywny używany na pokarm; w naszych jednakże, kley rości u nas przy sobie inny jeszcze pierwiastek gorzki niekiedy pobudzający, a nawet czyszczący, który je czyni niezdolnemi na pokarm, a przeciwnie użytecznem w medycynie.

wiele bowiem gatunków dostarcza środków antelmintycznych, czyli środków przeciw robakom wewnętrznym. Własność ta słabiej lub silniej w liściach, w których pierwzastek aromatyczny łącząc się z klejem roślinnym, uzcza mu nowych własności.

§ 740. **Widłakowate** (*Lycopodiaceae*). — Rośliny te składają niejako pomiędzy mechami, do których podobne są z liści swych, budowy komórkowej bardzo prostej, a częstokroć z całej powierzchowności, i paprociami, do których ich łodygi więcej się zbliżają (§ 102). Narzędziami ich odrodeżemi są małe żółtawe woreczki, siedzące samotnie przy nasadzie liści. Są one dwójakie: jedne, wypełnione licznymi małymi komóreczkami, które pozostają po cztery w każdej z komórek macierzystych, tworzących ziaza tkankę jednociągłą; drugie (*oophoridia*) są puszkami zawierającymi cztery tylko ciątka daleko większe. Pierwsze porównywano z wydełkami, lecz widzimy, że budowa ich jest taka sama jak puchatek innych skrytopielowych; zresztą znajdują się one same tylko w wielu widłakach, nierozmnażających się drugim sposobem.

§ 741. **Korzenioziarne** (*Rhizocarpeae*). — Rodzina ta obejmuje rośliny dość różnej postaci, jako rodzaje: gąlniszka (*Pilularia*), o liściach nitkowatych; zeczwornik (*Harsileia*), o długich ogonkach, zakończonych czterema listeczkami; dziurawka (*Salvinia*), o liściach bezogonkowych jajowatych. Jednakże liście te wychodzące z to tyż czołgającej się są silnie makowato zwinięte podczas przedlistnienia, podobnie jak liście paproci. Narzędzia odrodeżu stanowią woreczki, z których jedno, uważane za wydełki zawierają drobne ziarna; drugie napełnione są ciatkami większemi, które uważano za zarodniki. Woreczki te bywają rozmaicie ułożone jedne względem drugich, we wspólnej okrywie czyli puszcze (*Harsileaceae*), albo też w oddzielnych puszkach (*Salvinieae*); puszki te, przypominają małe owoce i pękają na wiele łupin; siedzą zaś albo przy nasadzie liści, albo pomiędzy, a zawsze w bliskości korzeni; stąd poszło nazwisko rodziny (od gr. *korzen*, *zaprosz*, owoce). Rośliny te różnią się wyraźnie od paproci, z którymi je dawniej mieszano, zbliżają się jednakże do nich o tyle, że je można uważać za należące do jednej z nich gromady.

ROŚLINY JEDNOLIŚCIENNE.

§ 742. Rozbieraliśmy już w ogóle ich łodygi (§ 91 - 100), korzenie (§ 119), liście (§ 150), kłosa kwiatów (§ 360) i sposób wschodzenia (§ 596); opisaliśmy także na wielu innych miejscach rozmaite szczegóły ich ustroju, które różnią się od bezliściennych z jednej, a dwuliściennych z drugiej strony; dla krótkości więc odsyłamy tam czytelnika. Inne zaś punkta, które opisać wypada, będą wypadkiem szczegółowego rozbioru pojedynczych rodzin. Jusztien dzieli te rośliny na podzwiązkowe, kołozwiązkowe i nazwiązkowe. Nie będziemy tu trzymać się tego podziału, ponieważ różnica pomiędzy pierwszym i drugim sposobem osadzenia przedków, w wielu rodzinach jednoliściennych nie jest bardzo wyraźną, jak np. w hliowatych. Budowa nasienia dostarczy nam pięt do pierwszego stałego i ważniejszego podziału. W rzeczy samej większa część liściowych rodzin posiada nasiona opatrzone bielmem; zazwyczaj bardzo grubym; inne zaś wcale go nie mają, i te przedstawiają znikomą grupę w ważnych stosunki połączonych. Jednym z tych stosunków jest życie ich wodne, którem się różnią od innych jednoliściennych, także bezbielmowych, lecz należących jeszcze do pierwszego oddziału, np. do storczykowatych. Te bowiem żyją na ziemi lub na drzewach. Pierwszy więc podział będzie następujący:

Nasiona	{	pozbawione bielma, Rośliny wodne,	Tab. II.
		z bielmem z wyjątkiem niektórych roślin żyjących w wodzie,	
		z bielmem,	Tab. III.

Uwaga należy, iż dwa te oddziały nie idą po sobie w jednym szeregu przyrodzonym, lecz raczej równocześnie od siebie; w jednym jak w drugim postępujemy stopniowo od kwiatu najprostszej (to jest przywodzić do jej najprostszej, t. j. do jednego owoka), aż do kwiatów nałożonych, to jest których wszystkie okolki narządzi są z sobą zrosnięte.

(Tablica II, pag. 593).

§ 743. Określiśmy już gdzieindziej (§§ 580, 566) różnicę przystosowań natablicy powyższej do zarodka. Zarodek ten, grubokielkowy, to jest którego kielk w stosunku

ROŚLINY JEDNOLIŚCIENNE.

RODZINY, tablica II. ROŚLINY JEDYNOIŚCIELNIE wodne, o nasieniu bezchlebowém.

[illegible]

do liścienia bardzo jest rozwinięty, stanowi, jak widzimy, pełno prawie stałe w całym tym oddziale rodzin o nasionach bezbielmowych; znajdujemy go bowiem i w trzech ostatnich. Kielek albo raczej lodyżka wydłużona i nabrzmiąta w ten sposób, przedstawia zazwyczaj tkankę bardzo obfitującą w skrobią i może przeto w żywieniu młodego zarodka mieć znaczenie fizjologiczne, do jałowego zazwyczaj przeznaczone są albo liścienie stosunkowo daleko bardziej rozwinięte, albo bielmo. Osobliwie też w rodzinie wstępieńcowatych (*Zosteraceae*) lodyżka dochodzi bardzo znacznych wymiarów,



527.

tworząc nawet najczęściej wyrostek boczny, który stanowi największą część ciała zarodkowego. Toż samo zjawie się może i w rzęświatych, gdzie ciało to otacza ze wszystkich stron ukryty w głębi kanału wewnętrzny jałd się w nim znajduje.

Widzimy że kwiat większej części tych rodzin nie posiada okrywy; takowe zaczynają ukazywać się w błotnicowatych (*Juncagineae*) i tam właśnie można wliczyć przejście od kwiatostanu do kwiatu, jakśmy to okazali (§ 385) na dwóch rodzajach tejże rodziny. *Lilaea* i *Triglochin*. W tej samej rodzinie części zarodka zaczynają przedstawiać swe zwykłe stosunki wielkości, kielek bowiem jest znacznie krótszy od liścienia (fig. 460). Tłanka tych roślin jest (jak w ogóle we wszystkich roślinach wodnych) bardzo prosta; część jej komórkowa zajmuje wiele miejsca i jest poprzeczana przerwami zawierającymi powietrze lub inne gazy, które umożliwiającą rośliny, dozwala ją jej wznosić się w wodzie aż do samej powierzchni, lub nieco jeszcze wyżej. Przeciwnie naczyrna są daleko rzadsze, a niekiedy nawet wcale ich nie ma. Urządzenie to pociąga za sobą małą działalność wydzielania, a tem samem brak własności szczególnych i nżytków w zastosowaniu. Ze wszystkich tych roślin najczęściej wspomnianą bywa jedna z żabisekowatych: rozkretka (*Valisneria spiralis*) zamieszkująca niektóre odnogi Rodanu, i wiele kanałów i rowów południowej Europy. Mamy wiele opisów wierszem i prozą sposobem w jaki kwiaty męskie i żeńskie

527. Zarodek gatunku *Ruppia maritima*. — c Liścień, — k Kielek, — f Szpiera odpowiadająca pączuszkowi. — h Wyrostek boczny lodyżki.

RODZINY. Tablica III.

ROŚLINY JEDNOLIŚCIENNE

o nasionach opatrzonych bielmem, o kwiatach bezokwiatowych.

Zarodek o kielku krótkim, nieprzebiegłym reszty. Przykwiatki znaczne równie przy nasilku kielka wieżę okrywającą Bulawkowe (*Silene*)
o kielku grubym, beznie rozwarstwiającym. Przykwiatki krótkie, łuskowate, - Plewiste (*Polygonaceae*)

Bulawkowe.

Kwiaty nagie, samce złożone z pojedynczych pręcików. Uszko	obejmujące kwiatostan trwałe. Zarodek	wierzchołkowy, wsteczległy.....	Wierzchołkowe (<i>Polemoniaceae</i>).
	Krótsze i opadające. Zarodek	krótki, osiowy. Komory liczne 1-zawiązkowe lub pojedyncze o łożyskach osiowych. Kwiaty oddzielne.....	Pocutysikowate (<i>Polemoniaceae</i>).
otoczona łuskami, nieprzebiegłym reszty. Uszko	krótki, osiowy. Komora 1, o łożyskach ściennych. Kwiaty oddzielne.....	krótki, osiowy. Komora 1, o łożyskach ściennych. Kwiaty oddzielne.....	Okolicowate (<i>Oenotheraceae</i>).
		osiowy, wprostległy. Komora 1, o 1 zawieszonym zalążku, kwiaty oddzielno-pleciowe na osobnych kłosach.....	Ożyzdowate (<i>Typhaceae</i>).
otoczona łuskami, nieprzebiegłym reszty. Uszko	krótkie i opadające..... Zarodek osiowy. Zawiązki o wielu komorach. Zalążki wpółwsteczne.....	Susznikowate (<i>Urticaceae</i>).	

Plewiste.

Nasiono wzniesione. Zarodek zewnętrzny wierzchołkowy — W każdym kwiecie po jednej łusce, Trzyczęciowe (*Tricardaceae*).
z boku przysięgłe..... boczny..... po dwie łuski..... Żdźbło..... dwurzędowe..... — Trawy (*Gramineae*).

RODZINY. Tablica IV.

ROŚLINY JEDNOLISCIENNE

o nasionach opatrzonych bielmem, o kwiatach opatrzonych okwiatem.

[illegible]

rozdzielone na osobnych szczepach, łączą się z sobą podczas kwitnienia; jak naówczas pierwsze oddzielają się w skutek zerwania się swych szypulek, jak pływają utrzymując się na wodzie przy pomocy małej muszelki jaką tworzy ich okwiat wydłuty, i jak zbliżają się do kwiatów żeńskich przytwierdzonych do samego szczepu za pomocą dłuższej nitki, której węzłowica się rozkręca; jak nakoniec po nastąpieniu zbliżenia, węzłowica ściągając znowu swoje skręty, pogrąża kwiat upłodniony, którego nasienie dojrzewa pod wodą.

§ 744. Z pomiędzy jednoliściennych, których nasiona (z małym wyjątkiem) opatrzone są bielmem, jedne posiadają kwiat bardzo prosty, bez prawdziwego okwiatu; okrywy, jakie u nich znajdujemy nie przedstawiają wcale piętn zwykłych okwiatu, ani co do liczby, ani co do budowy jego części zastąpionych tu łuskami lub przykwiatami; kwiat zaś drugich posiada prawdziwy okwiat, o okółkach trojścieczkowych. Zład pierwszy podzielił na: *bezokwiatowe* i *okwiatowe*.

ROŚLINY JEDNOLIŚCIENNE

opatrzone bielmem, bezokwiatowe.

(Tablica III).

§ 745. Pierwsze podzielenie można na *bulawkowe* i *plewowe*. Nazwisko pierwszego z tych oddziałów pochodzi od kwiatostanu, który jest bulawką (*spadix*). chociaż czasami bywa trudnym do poznania z przyczyny małego rozwinięcia i rychłego opadnięcia przykwiatka ogólnego, mającego stanowić uszko; drugi nazwanym został od okryw kwiatowych, które noszą oddzielne miano *plew* (*glumae*) i stanowią małe łuskowate przykwiatki.

Z pomiędzy wszystkich na powyższej tablicy wyliczonych rodzajów, zastanowimy się tylko nad dwiema ostatnimi, z których nadewszystko jedna, rodzina traw, zasługuje na żywą uwagę, z powodu ważności swej pod względem tak gospodarskim jak i botanicznym.

§ 746. *Cyborowate* (*Cyperaceae*). — W pospolitej mowie obejmujemy pod imieniem traw, rośliny jednoliścienne, zazwyczaj zielone we wszystkich swych częściach, nawet o kwiatkach tejże barwy, o łodygach zielonych, o liściach całobrze-

głych, wydłużonych w wązkie wstęgi i przerzniętych nerwami podłużnymi, równoległymi; lecz trawy takie należą rzeczywiście do wielu różnych rodzin, a szczególnie do niniejszej i następnej.

Cyborowate dają się łatwo odróżnić od traw (*Graminae*) za pomocą łodygi miększej, nieposiadającej nabrzmienia w miejscach z których wychodzą liście, przedstawiającej często kształt graniastosłupa trojkątnego, który to kształt połączony jest z trójrzędowym ułożeniem liści. Część pochwowata liści obejmując łodygę, nie rozszczepiając się aż do początku blaszki, czyli innymi słowy pochwa jest cała; wyższe zaś liście posiadają samą tylko blaszkę bez pochwy. Kwiaty ułożone są ku wierzchołkowi rośliny w kłosa, które niekiedy dla krótkości zowią się *kłoskami*, i bywają wtedy skłonne w rozmaity sposób. Kłosa składają się z szeregu przykwiatków łuskowatych, w kątach których siedzi albo kulka pręcików około jednego słupka, albo same tylko pręciki lub słupki. Narzędzi tych nie ma częstokroć przy dolnych łuskach kłosa. Rozmaite takowe połączenia kwiatów obupłciowych, lub osobnopłciowych, tądź różnany rozkład przykwiatków i osi na której takowe siedzą, służą do odróżnienia wielu plemion. Tak, przykwiatki dwurzędowe obok kwiatów obupłciowych, znamionują *cyborowe* (*Cyperaceae*); przykwiatki ułożone dachowkowato ze wszystkich stron, *silowcowe* (*Scirpaceae*). Jeśli pręciki odłączone są od słupków, zawązek może być ukryty w powłoce szczególnej czyli woreczku, który otwiera się u wierzchu, dla zrobienia przejścia szyjce, a za pomocą dwóch ząbków, albo podziatek u brzegu tego otworka, wskazuje iż powstał z dwóch przykwiatków i przeciwległych i rozrostłych z sobą przez u wierzchołka. Widzimy to w *tużegianach* (*Chenopodiaceae*); w plemienu zaś *Seleraceae*, rownie osobnopłciowym, zawązek nie jest zamkniętym. Pręciki są w liczbie 1—12, najczęściej w liczbie 3, a centki ich nitki, nożące na sobie pyłki, dwuworeczkowe osadzone są pod zawązkiem, jeśli takowy jest obecny. W tym ostatnim razie, zważając my jeszcze niekiedy inne nitki płonne szczepikowate, lub łuskowate w równej lub większej ilości. Zawązek również my szyjką dwuworeczkową lub trójworeczkową, zawiera jedno komórkę z ząbkami wzniesionymi. Nasiono nasienne składa się z skorupkowatym lub kosiastym, *kosiastkowate* (*Seleraceae*). Nasiono (fig. 175) składa

się z woreczka błonistego, wypełnionego dżim mączystym bielmem przez kończyny dolnej, w której zagłębia się maleńki zarodek, zwrocony tem samem do złączka. Zarodek ten (fig. 527) ma zwykle kształt gruszki i posiada na boku male nabrzmienie *cr*, odpowiadające hserienowi i kielkowi, jak się to później pokazuje przy wschodzeniu; resztę ciała zarodkowego *a* tworzy łodyżka nadzwyczajnie rozszerzona.



528.

Mówiąc o łodydze, rozbieraliśmy tylko tę, która ukazuje się ponad ziemią, a która częstokroć jest rzeczywicie gałązką wyrastającą z poziomego korzeniaku.

§ 747. *Trawy (Gramineae)*.— Rosliny te są zwykle zielne; niekiedy jednakże dochodzą wymiarów, które się nie zgadzają z tem nazwaniem. Trzcina włoska (*Arundo donar*) rosnąca w południowej Europie, przewyższa już o wiele wzrost człowieka, a pod zwrotnikami bambusy wyrastają w prawdziwe drzewa. Trawy mają częstokroć równie jak ciborowate, łodygę podziemną, z której wyrastają łodygi wznoszące się ponad ziemią nazywane *zdzielami (culmi)*. Zdźbło odznacza się nabrzmieniami, które powstają na każdym węzle, czyli przy początku każdego liścia, tudzież tem, że w środku jest wydrążonem. W rzeczy samej, wiązki włókno-naczynne, zbliżają się i ściśmają ku zewnątrz, pozostawiając w środku próżnię, prócz samych węzłów, w których wiązki zaginają się poziomo, krzyżują się z sobą, a siatka ich wypełniona nadto tkanką komórkową stanowi rodzaj sklepienia. Zdźbło zatem jest walcem wydrążonym, którego kanał poprzeczny jest szeregiem przegród odpowiadających początkowi liści. Liście otaczają łodygę pochwą, której osada obniżyła węzeł, i która na pewnej stronie rozszerzona jest w większej części swej długości; ponad pochwą zaś liść wydłuża się w blaszkę lub pasek wązki. Przedział pomiędzy pochwą i blaszką oznaczony bywa częstokroć małym, błoniastym przedłużeniem, nci, tem lub kończątem, albo też dwuwęzłowym a nawet występnym i przywieszonym niekiedy do kupki włosów; jest to *języczek (ligula)*,

528. Zarodek odlaczony gatunku turzycy (*Carex depauperata*).— *r* Kieltek.— *e* Liścień.— *f* Szpara odpowiadająca pączuszkowi.— *a* Nabrzmienie boczne łodyżki.

§ 150, fig. 151). Liście bywają zazwyczaj dwurzędowe, a z kątów ich wychodzą częstokroć pęczki od których rozwinęcia zależy rozgałęzienie się rośliny.

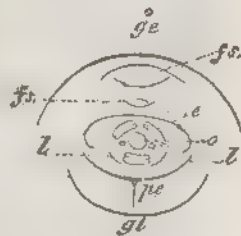
Ułożenie to dwurzędowe napotyamy często, szczególniej przy kwiatkach kwiatostanu, który się składa z *kłoskow* (*spiculae*), czyli kłosow tak naizwyczajnie kłótkich, że je długi czas brano za kwiaty. Kłoski tak uważane, układają się w kłose (np. w owsie) lub w kłosy, a w tym ostatnim przypadku zdarza się często, że oś na której siedzą, nabiera wklęsłości naprzemianną po jednej i drugiej stronie, w których kłoski są osadzone. Tęto kłosy (np. w jęczmieniu, życie) wzięto za wzór najczęściej przywodzony tego rodzaju kwiatostanu, chociaż one w rzeczy samej są złożone, gdyż każdy kłosek jest zborem kwiatów. Aż dotąd znajdujemy wielkie podobieństwo pomiędzy kłosem ciborowatych i traw. Dwa dolne przykwiatki, które tu podobnie nie nie mają w swych kątach, tworzą niejako okrywę ogólną dla innych i zowią się *plewami*, *glumae*; fig. 529, 530, *pe*, *pi*). Następne przykwiatki udeżyko że mają w kątach swych narzędzia odrobie, lecz także (czem się właśnie różnią trawy od ciborowatych) naprzeciw każdego z nich siedzi drugi przykwiatek nieco wyżej i bardziej ku wewnątrz. Przykwiatki te nazwane *plewkami* (*paleae*; fig. 530, *pe*, *pi*) stanowią, biorąc po dwa naprzeciw siebie leżące, tyleż okryw, pomiędzy kłosem osadzone są przeki i słupki; a każdy z tych małych układów jest prawdziwym kwiatem. Takich układów może być ponad plewami 1, 2, 3, lub więcej, a podług tego nazywamy kłosek jedno-, dwu-, troj-, wielokwiatowym. Przeki niekiedy w liczbie 6 lub więcej, niekiedy zaś przywiedzione do 1 lub nawet do 1 tylko, lecz najpospolitej w liczbie 3, osadzone są pod słupkiem środkowym (fig. 530, 531), na którym w rzadszych daleko przypadkach żywn w tych kwiatkach, i który wtedy znajduje się sam na kwiatkach oddzielnych. Zazwyczaj znajdują się przez tego po obu stronach, i nieco na zewnątrz względem najzewnątrznego przeki, dwa małe ciała błonaste lub łuskowate, które nazwano *pleweczkami* (*paleolae* v. *lodiculae*; fig. 530 bis II, 531 *p*). Ponieważ plewka zewnętrzna opatrzona jest nerwem głównym, zewnętrzna zaś przeczwnie pozbawiona jest często takowego i posiada natomiast dwa nerwy boczne po obu stronach, prze-



529.



530.



530 bis



531.



532



533.

529 Kłosik owsu zwyczajnego (*Secale cereale*). — *a* Os. — *g* Plewa zewnętrzna. — *g* Plewa wewnętrzna. — *ff* Kwiat młodszy płodny. — *a* Dwa kwiaty wyższe płodne.

530. Toż samo po rozłożeniu okryw, dla pokazania części wewnętrznych. — *ps* Plewa zewnętrzna owsu płodnego opatrzone osłonką. — *fi* Plewka wewnętrzna. — *e* Pręcik. — *o* Słupek. — Inne głoski mają też samo znaczenie.

530 bis. Zarodek kłoski. Znaczenie głosek jest jak na figurze poprzedniej.

531 Kwiat płodny po odjęciu okrywy. — *e* Pręciki. — *p* Pleweczki. — *o* Zawiązek. — *s* Znamiona.

532. Przecięcie pionowe ziarnaczka, część większa została odkryta. — *t* Powłoki zrósnięte ziarnaczka i maczuga. — *p* Błona. — *e* Zarodek. — Inne głoski, jak na figurze następnej.

533 Zarodek odosłonięty. — *r* Kielek. — *e* L. — *f* Szpica odpowiadająca pęczaszki w. — *a* Nabrzniętość boczna czyli tarczka (*hypoleukus*).

to wiela nważa tę plewkę *dicumericorę* za powstałą ze zrośnięcia dwóch plewek.

Tym sposobem nalehbyśmy trzy plewki, przed któremi osadzone są trzy pręciki; pleweczki zaś stanowiąby okolek pośredni, w którym niedostałoby wprawdzie jednej części, lecz ta płomiej tylko, można ją bowiem włożyć w bardzo młodym piku. Jeśliakże chcąc przyjąć ten sposób widzenia, potrzeba by, ażeby plewka wewnętrzna powstawała na tej samej osi co zewnętrzna, nie zaś na osi powtórnej.

Cokolwiek bądź pręciki składają się z nitki włoskowato zwężonej i z pylnika o dwóch woreczkach, połączonych środkiem, u spodu którego przyczepia się nitka; od łanych zaś od siebie na obu kończynach i przedstawiających tym sposobem głoskę *x* (fig. 531. e). Słupkę składa się z zawiązka owienzonego dwiema szyjkami (zrosniętymi niekiedy w jedną), podzielonemi w mniejszej lub większej części swej długości na paseczki dłuższe lub krótsze, przez co powstają dwa znamiona szeregowe lub pierzaste. Wewnątrz zawiązka znajduje się jedna komora, którą wypełnia zalążek przyrośnięty wzdłuż do ściany wewnętrznej. Poziomą nasienie dojrzewającą zrasta się powłoczką swą z nasieniem (fig. 532 f) i tworzy tym sposobem ziarniak (§ 516). Większa część nasienia składa się z bielma mięzystego *p*; od zewnątrz tylko u dołu, daje się spostrzedz oddzielne małe ciało zagłębione w bielmo i zaledwie wystające; jestto zarodek (fig. 532 e, 533), który opiera się na bielmie częścią rozszerzoną w łeczkę *a*. Ku dołowi tejże na zewnątrz wystaje ciało mniejsze, którego środek łączy się z ową łeczką, dwie zaś kończyny sterują wolne, wyższa i niższa. Pomiędzy niemi widac małą szparę pączuszką *f*; wyższa z nich *e* jest bocznicem, niższa *r* kielbasem, łeczka zaś (*hypoblastus* Richarda), jest tylko wyrostkiem bocznyim łodyżki, podobnym do tego, jakisiny już widzieli w niektórych wstęgowatych. Opisaliśmy już wyżej wschodzenie jednego z nasion traw (§ 111 fig. 120). Wszystkie te części szczególniej kwiatowe, otrzymały od różnych pisarzy mnóstwo rozmaitych nazwisk, których przytoczyć nie dozwala nam to miejsce. Powiemy tylko jeszcze, że nazwa plew zamiast być zastosowaną do każdego z przykwiatków *dicumeric* i płonnych kłoska, czywaną niekiedy bywa na oznaczenie ich ogóln. a wtedy pojedyncze przykwiatki są

łupinami plewy; dalej że nazwa plewki nadawaną jest także całemu ogółowi plewek, które wtedy są łupinkami plewki. Dodajmy jeszcze ażeby ułatwić-zrozumienie piętn rodzajow. ich i opisow, że w przykwiatkach zewnętrznych plew i plewek nerw główny przedłuża się czesio-krocie w *ose (arista)* mniej więcej długą, ponad wierzchołkiem przykwiatkow. albo też, oddziela się niżej lub wyżej popod takowym. Rodzaj kwiatostanu, liczba kwiatów w każdym kłosku, ich rozwinięcie zupełne lub płożnosc w celu z nich, która w niektórych razach stale się oh awia: połączenie, lub oddzielenie się precików od słupkow w jednym kwiecie, obecność lub nieobecność plew, ukształcie i kształt plewek; szyski zrosnięte lub oddzielone, przyrodzenie znamion, liczba precików i pieweczek, oto są piętna, które się zmieniają w rodzinie i których połączenia użyte bywają do odróżniania plemion i rodzajów.

Ogromna ta rodzina, rozszerzona po całej kuli ziemskiej, służy do użytkow równie licznych jak waznych. Dla obfitości skrobi w owocach, uprawiamy wiele gatunkow, które się zowią zbożami; sąto szczególnież takie, których ziarna są dosyć duże; tak: pszenica w klimacie umiarkowanym, a wraz z nią lub nieco więcej ku południow. jęczmień, żyto i owies; bardziej ku południowi kukurza, ryż i gryka (*Sorghum*); niektóre inne pod zwrotkami, jak np. *Poa abyssinica*. Łóżne gatunki prosa i sęczyber (*Eleusine*). Młaka z bielma zmiełonego, stanowi pokarm podwójnie pożywny, raz dla skrobi jaką zawiera, drugi raz dla kłasu (§ 23. 361) przynieszanego do niej. Otręby powstają ze szczątkow nrsiennika i winny swe własności cząsteczkom skrobi, które przy nich pozostają. Soki wielu traw zawierają w roztworze cukier; otrzymujemy go nas szczególnież z trzciny cukrowej (*Saccharum officinale*), w której się w ogromnej ilości znajduje. Obecność cukru spowodowuje drożdżenie, w skutek którego wyrabiane zostają bezne płyny wysokokwowe, używane za napoj i na wiele innych użytkow. Tym sposobem rum i talia otrzymuje się z soku trzciny cukrowej, arak z ryżu, a piwo z jęczmienia. Sposób wzbużania drożdżenia w zmieszanych ze zacierzą dozwolę wody jęczmienia, w którym się wywołało pierwsze pojawy w schodzenia, zawisł od tego, że części skrobi młodej roślinki, zamienia się przy wschodzeniu w cukier. Obfitost różnych pożywnych pierwiastkow, w różnych częściach traw jest po-

wodem, iż takowe używane być mogą korzystnie za pokarm dla zwierząt; znaczna też liczba gatunków stanowi podstawę pastwisk i paszy. Nakoniec widzieliśmy jeszcze (§§ 20, 315), że trawy mają szczególne powinowactwo do krzemionki, która wchodząc wraz z sokami i osadzając się na ścianach komórek najzewężniejszych, oskorpia częstokroć naskórek i węzły; zjad pochodzi tęgość i małą skłonność do psucia się niektórych gatunków słomy, których przemysł umie używać.

Nie wszystkie trawy pozbawione są zapachu: niektóre z nich owszem wydają w czasie kwitnienia won przyjemną, lecz zarazem przenikliwą, która wtedy każdego przechodzącego uderza, szczególnie jeśli liczba roślin jest znaczna, jak np. na łące. Jedną z najbardziej pachnących pomiędzy naszymi trawami, jest łomka (*Anthoxanthum*). W krajach cieplejszych znajduje się wiele gatunków, posiadających własność tę w daleko wyższym stopniu; z gatunków tych otrzymują się olejki lotne. Wetywar. używany teraz pospolicie do upachniania sukien, jest korzeniem jednej z traw: palczatki (*Andropogon muricatum*).

§ 718. Jussiego jedno-podzwiazkowe składały się z rodzin poprzedzających; jedno-kołozawiazkowe zaś i jedno-nazawiazkowe z następujących; trudno jest jednakże w tym względzie oznaczyć ściśle granicę pomiędzy niemi granicę.

Podzieliłszy je zatem według innego płętna, które w ogóle wiąże się z płętnami osadzenia, a przedstawia korzyść, że może być łatwo sprawdzonem; jestto zrosnięcie, lub niezrosnięcie kielicha z zawiązkiem. Rośliny rodzin jednoliściennych, które nam jeszcze do rozbioru pozostają, posiadają okwiat o listeczkach prawie zawsze ołozonych okolkami po trzy; okolków tych bywa najczęściej dwa, i te albo są podobne do siebie, oba bowiem mają pozór kielicha lub korony, albo też różnią się od siebie, a wtedy zewnętrzny jest kielichowaty, wewnętrzny zaś płatkowaty.

ROŚLINY JEDNOLIŚCIENNE

opatrzone bielmem i okwiatem.

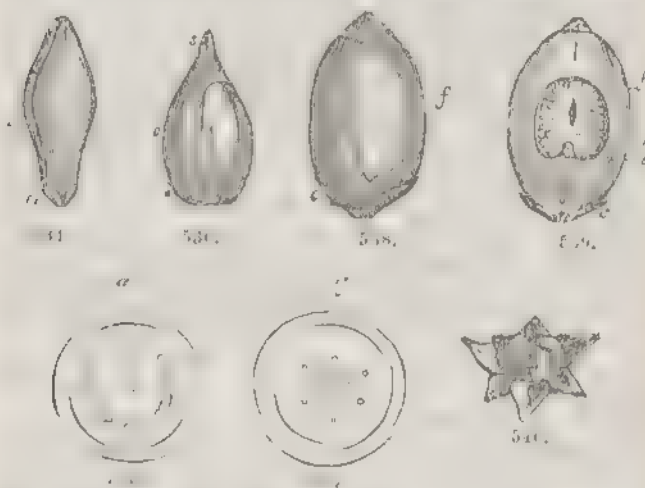
(Tablica IV str. 614).

§ 719. **Palmy** (*Palmac*). Opisałszy poprzednio (§§ 93, 94) budowę łodygi palm i ich najpospolitszą postać (fig. 114. 1).

Choć i najczęścięj łodyga ta stanowi pień mniej więcej wyniosły i pojedynczy, jednakże nie jest to przypadkiem bezwyjątkowym. Tak np. w *Cucifera thebaica* widzimy, iż zaczynając od pewnej wysokości pień dzieli się kształtnie widelkowato, a w wielu innych przywiedzionym jest do cebuli lub korzeniaka. Pień wydłużając się, może być dość grubym albo też mniej więcej cienkim, międzywęźla jego są albo bardzo krótkie, albo też oddalone od siebie znacznemi odstępami; jego powierzchnia bywa niekiedy równą, a nawet połyskującą (jak w rodzaju *Calamus*), często zaś przeciwie cała jest najeżona nasadami trwałemi łści, albo też nierówna, pomarszczona i brodkowata, mianowicie na częściach starszych, z których nasady te już opadły; nierzadko także zdarza się widzieć na niej ciernie proste mniej więcej długie. Korzenie przybyszowe, wychodzące ponad ziemię i skupione ku podstawie łodygi, tworzą częstokroć około niej siatkę i czynią ją grubszą i stożkowatą.

Liście, które tu dochodzą znacznych wymiarów, siedzą na ogonkach długich i mocnych, a przytém bardzo giętkich; blaszka zaś bardzo gruba, przytwierdzona jest do ogonka podług linii nie prostej, lecz łamanęj w zygzak, tak, iż rząd powstaje szereg zagięć, które się najlepiej porównać dadzą do wachlarza, i które otwierają się w taki sam sposób. W rzeczy samej zagięcia te, albo ułożone są zupełnie jak skrzydła prawdziwego wachlarza, przyczepiając się wszystkie razem do kończyny ogorka, albo też ułożone są nakształt chorągiewki pióra, siedząc jedno ponad drugimi z obu stron ogonka, który wtedy przedstawia nerw, albo ogonek głowy. Cała blaszka tak pozaginana, jest w pierwszej młodości jednociągłą, lecz później rozczepia się wzdłuż zagięć i dzieli się tym sposobem na mnóstwo pasków, które całości nadają pozor listcia dłomasto-dzielnego lub pierzasto-dzielnego (fig. 114. 1). W kącie każdego z tych łści, które odnawiane będąc pączkiem końcowym, tworzą rodzaj czubka u szczytu łodygi, wyrastają kwiaty osadzone w buławkę bądź pojedynczą, bądź rozgałęzioną. Łuska okrywające zrazu buławki, a później trwające obok nich dłużej lub krócej, kiedy takowe otworzą się i przewyższą, składają się z tkanki grubej, twardej, niekiedy drzewnej, tak że tworzą jakby łożkę. Mogą one być pojedyncze lub liczne; zupełne lub niezupełne, niekiedy nawet niema ich wcale

Kwiaty bywają obupłciowe, wielożenne, oddzielno lub rozdziemo-płciowe (np. w dąktylu). Okwiat (fig. 538 *c*, 540) składa się z dwóch okółków listeczków koronowych, z których



trzy wewnętrzne niezawsze są jednej postaci i długości z zewnętrznymi, i często zrastają się z sobą. Pręciki najzwyczajniej w liczbie 6 (fig. 535, 540), rzadko przywiedzione do 3 tylko, bywają niekiedy bliźniętami w kwiatach osobno płciowych; nitki ich są wolne lub je łozowłódkowe. Słupki składają się z trzech

531 Kwiat z wierzchołkiem (fig. 531 *a*) przed otwarciem s.c. — *a* Okwiat wewnętrzny. — *b* Okwiat zewnętrzny.

532 Złoty kwiat, w którym pręciki są rozwinięte, zawieszki zaś słupków — 1. — 2. — 3. — 4. — 5. — 6. — 7. — 8. — 9. — 10. — 11. — 12. — 13. — 14. — 15. — 16. — 17. — 18. — 19. — 20. — 21. — 22. — 23. — 24. — 25. — 26. — 27. — 28. — 29. — 30. — 31. — 32. — 33. — 34. — 35. — 36. — 37. — 38. — 39. — 40. — 41. — 42. — 43. — 44. — 45. — 46. — 47. — 48. — 49. — 50. — 51. — 52. — 53. — 54. — 55. — 56. — 57. — 58. — 59. — 60. — 61. — 62. — 63. — 64. — 65. — 66. — 67. — 68. — 69. — 70. — 71. — 72. — 73. — 74. — 75. — 76. — 77. — 78. — 79. — 80. — 81. — 82. — 83. — 84. — 85. — 86. — 87. — 88. — 89. — 90. — 91. — 92. — 93. — 94. — 95. — 96. — 97. — 98. — 99. — 100. — 101. — 102. — 103. — 104. — 105. — 106. — 107. — 108. — 109. — 110. — 111. — 112. — 113. — 114. — 115. — 116. — 117. — 118. — 119. — 120. — 121. — 122. — 123. — 124. — 125. — 126. — 127. — 128. — 129. — 130. — 131. — 132. — 133. — 134. — 135. — 136. — 137. — 138. — 139. — 140. — 141. — 142. — 143. — 144. — 145. — 146. — 147. — 148. — 149. — 150. — 151. — 152. — 153. — 154. — 155. — 156. — 157. — 158. — 159. — 160. — 161. — 162. — 163. — 164. — 165. — 166. — 167. — 168. — 169. — 170. — 171. — 172. — 173. — 174. — 175. — 176. — 177. — 178. — 179. — 180. — 181. — 182. — 183. — 184. — 185. — 186. — 187. — 188. — 189. — 190. — 191. — 192. — 193. — 194. — 195. — 196. — 197. — 198. — 199. — 200. — 201. — 202. — 203. — 204. — 205. — 206. — 207. — 208. — 209. — 210. — 211. — 212. — 213. — 214. — 215. — 216. — 217. — 218. — 219. — 220. — 221. — 222. — 223. — 224. — 225. — 226. — 227. — 228. — 229. — 230. — 231. — 232. — 233. — 234. — 235. — 236. — 237. — 238. — 239. — 240. — 241. — 242. — 243. — 244. — 245. — 246. — 247. — 248. — 249. — 250. — 251. — 252. — 253. — 254. — 255. — 256. — 257. — 258. — 259. — 260. — 261. — 262. — 263. — 264. — 265. — 266. — 267. — 268. — 269. — 270. — 271. — 272. — 273. — 274. — 275. — 276. — 277. — 278. — 279. — 280. — 281. — 282. — 283. — 284. — 285. — 286. — 287. — 288. — 289. — 290. — 291. — 292. — 293. — 294. — 295. — 296. — 297. — 298. — 299. — 300. — 301. — 302. — 303. — 304. — 305. — 306. — 307. — 308. — 309. — 310. — 311. — 312. — 313. — 314. — 315. — 316. — 317. — 318. — 319. — 320. — 321. — 322. — 323. — 324. — 325. — 326. — 327. — 328. — 329. — 330. — 331. — 332. — 333. — 334. — 335. — 336. — 337. — 338. — 339. — 340. — 341. — 342. — 343. — 344. — 345. — 346. — 347. — 348. — 349. — 350. — 351. — 352. — 353. — 354. — 355. — 356. — 357. — 358. — 359. — 360. — 361. — 362. — 363. — 364. — 365. — 366. — 367. — 368. — 369. — 370. — 371. — 372. — 373. — 374. — 375. — 376. — 377. — 378. — 379. — 380. — 381. — 382. — 383. — 384. — 385. — 386. — 387. — 388. — 389. — 390. — 391. — 392. — 393. — 394. — 395. — 396. — 397. — 398. — 399. — 400. — 401. — 402. — 403. — 404. — 405. — 406. — 407. — 408. — 409. — 410. — 411. — 412. — 413. — 414. — 415. — 416. — 417. — 418. — 419. — 420. — 421. — 422. — 423. — 424. — 425. — 426. — 427. — 428. — 429. — 430. — 431. — 432. — 433. — 434. — 435. — 436. — 437. — 438. — 439. — 440. — 441. — 442. — 443. — 444. — 445. — 446. — 447. — 448. — 449. — 450. — 451. — 452. — 453. — 454. — 455. — 456. — 457. — 458. — 459. — 460. — 461. — 462. — 463. — 464. — 465. — 466. — 467. — 468. — 469. — 470. — 471. — 472. — 473. — 474. — 475. — 476. — 477. — 478. — 479. — 480. — 481. — 482. — 483. — 484. — 485. — 486. — 487. — 488. — 489. — 490. — 491. — 492. — 493. — 494. — 495. — 496. — 497. — 498. — 499. — 500. — 501. — 502. — 503. — 504. — 505. — 506. — 507. — 508. — 509. — 510. — 511. — 512. — 513. — 514. — 515. — 516. — 517. — 518. — 519. — 520. — 521. — 522. — 523. — 524. — 525. — 526. — 527. — 528. — 529. — 530. — 531. — 532. — 533. — 534. — 535. — 536. — 537. — 538. — 539. — 540. — 541. — 542. — 543. — 544. — 545. — 546. — 547. — 548. — 549. — 550. — 551. — 552. — 553. — 554. — 555. — 556. — 557. — 558. — 559. — 560. — 561. — 562. — 563. — 564. — 565. — 566. — 567. — 568. — 569. — 570. — 571. — 572. — 573. — 574. — 575. — 576. — 577. — 578. — 579. — 580. — 581. — 582. — 583. — 584. — 585. — 586. — 587. — 588. — 589. — 590. — 591. — 592. — 593. — 594. — 595. — 596. — 597. — 598. — 599. — 600. — 601. — 602. — 603. — 604. — 605. — 606. — 607. — 608. — 609. — 610. — 611. — 612. — 613. — 614. — 615. — 616. — 617. — 618. — 619. — 620. — 621. — 622. — 623. — 624. — 625. — 626. — 627. — 628. — 629. — 630. — 631. — 632. — 633. — 634. — 635. — 636. — 637. — 638. — 639. — 640. — 641. — 642. — 643. — 644. — 645. — 646. — 647. — 648. — 649. — 650. — 651. — 652. — 653. — 654. — 655. — 656. — 657. — 658. — 659. — 660. — 661. — 662. — 663. — 664. — 665. — 666. — 667. — 668. — 669. — 670. — 671. — 672. — 673. — 674. — 675. — 676. — 677. — 678. — 679. — 680. — 681. — 682. — 683. — 684. — 685. — 686. — 687. — 688. — 689. — 690. — 691. — 692. — 693. — 694. — 695. — 696. — 697. — 698. — 699. — 700. — 701. — 702. — 703. — 704. — 705. — 706. — 707. — 708. — 709. — 710. — 711. — 712. — 713. — 714. — 715. — 716. — 717. — 718. — 719. — 720. — 721. — 722. — 723. — 724. — 725. — 726. — 727. — 728. — 729. — 730. — 731. — 732. — 733. — 734. — 735. — 736. — 737. — 738. — 739. — 740. — 741. — 742. — 743. — 744. — 745. — 746. — 747. — 748. — 749. — 750. — 751. — 752. — 753. — 754. — 755. — 756. — 757. — 758. — 759. — 760. — 761. — 762. — 763. — 764. — 765. — 766. — 767. — 768. — 769. — 770. — 771. — 772. — 773. — 774. — 775. — 776. — 777. — 778. — 779. — 780. — 781. — 782. — 783. — 784. — 785. — 786. — 787. — 788. — 789. — 790. — 791. — 792. — 793. — 794. — 795. — 796. — 797. — 798. — 799. — 800. — 801. — 802. — 803. — 804. — 805. — 806. — 807. — 808. — 809. — 810. — 811. — 812. — 813. — 814. — 815. — 816. — 817. — 818. — 819. — 820. — 821. — 822. — 823. — 824. — 825. — 826. — 827. — 828. — 829. — 830. — 831. — 832. — 833. — 834. — 835. — 836. — 837. — 838. — 839. — 840. — 841. — 842. — 843. — 844. — 845. — 846. — 847. — 848. — 849. — 850. — 851. — 852. — 853. — 854. — 855. — 856. — 857. — 858. — 859. — 860. — 861. — 862. — 863. — 864. — 865. — 866. — 867. — 868. — 869. — 870. — 871. — 872. — 873. — 874. — 875. — 876. — 877. — 878. — 879. — 880. — 881. — 882. — 883. — 884. — 885. — 886. — 887. — 888. — 889. — 890. — 891. — 892. — 893. — 894. — 895. — 896. — 897. — 898. — 899. — 900. — 901. — 902. — 903. — 904. — 905. — 906. — 907. — 908. — 909. — 910. — 911. — 912. — 913. — 914. — 915. — 916. — 917. — 918. — 919. — 920. — 921. — 922. — 923. — 924. — 925. — 926. — 927. — 928. — 929. — 930. — 931. — 932. — 933. — 934. — 935. — 936. — 937. — 938. — 939. — 940. — 941. — 942. — 943. — 944. — 945. — 946. — 947. — 948. — 949. — 950. — 951. — 952. — 953. — 954. — 955. — 956. — 957. — 958. — 959. — 960. — 961. — 962. — 963. — 964. — 965. — 966. — 967. — 968. — 969. — 970. — 971. — 972. — 973. — 974. — 975. — 976. — 977. — 978. — 979. — 980. — 981. — 982. — 983. — 984. — 985. — 986. — 987. — 988. — 989. — 990. — 991. — 992. — 993. — 994. — 995. — 996. — 997. — 998. — 999. — 1000.

533. Kwiat z wierzchołkiem (fig. 533 *a*) przed otwarciem s.c. — *a* Okwiat wewnętrzny. — *b* Okwiat zewnętrzny.

534. Kwiat z wierzchołkiem (fig. 534 *a*) przed otwarciem s.c. — *a* Okwiat wewnętrzny. — *b* Okwiat zewnętrzny.

535. Kwiat z wierzchołkiem (fig. 535 *a*) przed otwarciem s.c. — *a* Okwiat wewnętrzny. — *b* Okwiat zewnętrzny.

536. Kwiat z wierzchołkiem (fig. 536 *a*) przed otwarciem s.c. — *a* Okwiat wewnętrzny. — *b* Okwiat zewnętrzny.

537. Kwiat z wierzchołkiem (fig. 537 *a*) przed otwarciem s.c. — *a* Okwiat wewnętrzny. — *b* Okwiat zewnętrzny.

538. Kwiat z wierzchołkiem (fig. 538 *a*) przed otwarciem s.c. — *a* Okwiat wewnętrzny. — *b* Okwiat zewnętrzny.

539. Kwiat z wierzchołkiem (fig. 539 *a*) przed otwarciem s.c. — *a* Okwiat wewnętrzny. — *b* Okwiat zewnętrzny.

540. Kwiat z wierzchołkiem (fig. 540 *a*) przed otwarciem s.c. — *a* Okwiat wewnętrzny. — *b* Okwiat zewnętrzny.

zawiązków oddzielnych (fig. 540), lub zrosniętych (fig. 536), równe jak ich szyjki. Każdy zawiązek zawiera jeden lub dwa zalążki wzniesione; lecz często, szczególnie w przypadkach zrosnięcia zawiązków, dwie komory plonięją, a jedna tylko pozostaje. Owoc, który niekiedy dochodzi ogromnych wymiarów (np. w kokosie), zawiera pod grubą, mięsistą lub włóknistą okrywą, pestkę podobnież pojedynczą lub potrójną: w pierwszym przypadku prawie zawsze jednokomorową, o ścianach niekiedy cienkich, lecz często także nabylających twardości drzewa, a nawet kamienia. Nasienie, które wypełnia pestkę, zrastając i zlewając się często z takową, składa się po większej części z bielma grubego, w ogóle bardzo twardego, rogowatego, albo chrząstkowatego, nierzadko także pomarszczonego (fig. 539 p). U dołu lub na boku jego znajduje się mały dołek, w którym leży zarodek *e*, zwrócony przeto albo do znaczku, albo w inną wcale stronę.

Odrożniono wiele plemion palm podług różnych odmian kwiatostanu i uszek, które mu zazwyczaj towarzyszą, tudzież według odmian owocu, rozróżniającego się co do zbitości swego nasiennika, który się składa albo z wielu owoców oddzielnych, albo z jednego tylko, a w takim razie zawiera albo wiele komór i nasion, albo jedną tylko komorę i jedno nasiono. Podziałów może znowu dostarczyć dwousty, a tak wyraźny kształt liści. Sposób podzielenia i kształt okwiatu, liczba i kształt pręcików wolnych lub zrosniętych, kształt pyłków, stopień zrosnięcia się zawiązków i szyjek, tudzież ich plonność, kształt, wielkość, utkanie owocu i jego części, pestki, bielma, położenie zarodka, rozkład słupeków na jednych lub na różnych kwiatach, należących albo do jednego drzewa, albo do drzew różnych. Różne te odmiany rozmaicie z sobą łączzone, służą do odróżniania rodzajów.

Liczne gatunki tej pięknej rodziny, oddają mieszkańcom krajów w których rosną, najrozmaitsze usługi. W rzeczy samej z jednej strony drzewo ich używanem bywa na budowę chat, których pokrycia dostarczają bez wielkich trudów ich wielkie i twarde liście; a włókna tak giętkie i mocne, rozrzucone po wszystkich częściach rośliny, służą do wyrabiania powrózów, broni i różnych sprzętów domowych. Z drugiej strony, rozmaite gatunki dostarczają pokarmów, nie wymagając prawie przyrządzania. Każdemu wiadomo, że całe narody żywią się

prawie wyłącznie daktylami; że owoc kokosu zawiera rodzaj kwaśno-kwaśnego mleka, stanowiącego wyborny napój w krajach gorących; mleko to jest białym płynem, jeszcze, które pozostawia gęstość coraz bardziej, a w końcu zamienia się w ciało twarde jak kamień. Pączki kłosewe innego, również szacownego gatunku: *Areca olivacea*, zmienne pospolite pod imieniem kapiasty jamańskiej, stanowią także poszukiwany pokarm. Prócz tego zsiadujemy palmę, czy wytworami palm, niektóre z tych, które tak są użyteczne w trawach, jakoto: skrobią, które wypełniającą wewnętrzne kołki kłosa, przez znaczący liźliwy gatunek, szczególniej *Sagus* i *Phoenix dactylifera*, a znaną pod imieniem sago; cukier zmieszany z oskółką, z której przeto wyrabiać się dają i napoje wyskokowe, jak np. palmowe wino, otrzymywane w najlepszym gatunku z olejnika (*Elaeis guineensis*), arak robiony z soku palmy: *Areca catechu* pociągłego drożdżem wraz z ryżem. Pod imieniem *Toddy* używany jest w Indjach napój otrzymywany przez nacieranie uszek kokosu i innych. Mleko kokosowe wino czesło swoich przywrotnych własności pierwiastkowej rośliny, jaki w sobie zawiera: podobny pierwiastek znajduje się w wielu innych palmach tego samego plemienia; otrzymuje się też z nich olej, palmowy, szczególnie, ze wspomnianego już gatunku olejowca. Znany jest także olej palmowy, który obecnie wpływa i zliera się na pinach wosko-palmu (*Ceroxylon andicola*, § 518).

§ 750. Sitowate (*Juncaceae*). Przynależny je tu tylko jako to znie zwykle znajdującą się pomiędzy roślinami naszych krajów, i pospolite liźliwą także co traw, podobnie jak wiele roślin okrytych i nieszanek bywa z sobą pod nazwą sitowa. Budowa kwiatów łatwo je daje odróżnić tak z powodu obecności okwiatów sześciu, sześciokrotnego, jak przez zawiązek trójkomorowy; atkanie jednakże liźliwate lub zięte pierwszego, stanowi poniekąd przejście od okryw kwiatowych oddzielnym paluchowym, do okwiatów barwnych następujących rodzin.

§ 751. Liljowate. Okwiat przywodziła w rodzinie tej najświeższe barwy, dlatego też rośliny do niej należące, ogrodowe czy polne, szczególnie są lubiane. Aby o nich dać wyobrażenie, dusze jest wymienić tabjan, hiacynt, iryz, koronę cesarską, złotogłów (*Asphodelus*). Nasze gatunki są zięte: łodygi ich są częstokroć krótkie i nabrzmiałe w czole,

k których różne odmiany opisaliśmy wyżej (§ 182); niekiedy bywają wydłużone i albo czolgające się, albo wzniesione, czasami nawet bardzo gałęziste. W krajach zaś cieplejszych znajdują się przez tego niektóre drzewne (jak jukka, niektóre aloesy i t. d.), a nawet znajdują się pomiędzy temi przykłady największych drzew jednoliscianych (smokowce, § 191). Liście ich są długie, zwykle zwężone, o nerwach równoodległych. Pochwy dochodzą w niektórych cebulach wielkiego rozmiaru, a wchodząc po części w ich skład, znacznie je zgrubniają.

Kwiat (fig. 226, 511) przedstawia dokładny wzór kwiatów jednoliscianych: składa się bowiem z okwiatu o sześciu we dwa spolsrodkowe okręgi złożonych listeczków, podobnych do siebie i albo oddzielnych, albo zrąbnionych u dołu w rurkę; dalej z 6 pręcików siedzących naprzeciw listeczków okwiatu, złożonych podobnie we dwa okółki, osadzonych na rurce jeśli takowa się znajduje, lub przy samej nasadzie listeczków, tak miko, iż je w niektórych razach smato można uważać za podzawiazkowe; z trzech zawiązków naprzemianległych względem trzech wewnętrzniejszych pręcików i zrosniętych w jedno, rownie jak szyski, a niekiedy i zlamiona, które jednak mogą także być podzielone na trzy łaty. Każda komora (fig. 513 r) zawiera wiele ziłczkow g przystwierdzonych do kąta wewnętrznego, lub osadzonych we dwa podługne rzedy. Owoc jest zazwyczaj torebką komorowo pękającą. Dawniej oddzielano pod imieniem *szparagowatych* (*Asparagineae*) pewną liczbę rodzajow o owocu mięsistym, lecz później przyłączono je do nowu. Nasiono (fig. 514) zawiera w mięsistym bielnie p, zarodek e najczęściej prosty, niekiedy krzywy, lecz zawsze zwrócony ku punktowi przymocowania ziarna. Skórka ta stanowi powłokę nasion, jest gładka w jednych (składających się pierwiaszkową rodzinę liljowatych), skorupowata zaś i porysowana w innych (z których zrobiono rodzinę złotogłowowatych), w niektórych zaś rodzajach błoniasta (aloesowe).

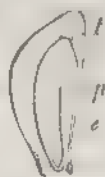
Liljowate hodowane bywają nie tylko jako rośliny ozdobne, wiele bowiem z nich służy także dożywca kuchennego, a takie należą w ogóle do rodzaju *czosnek* (*Allium*) (np. cebula, por, szalotka, rokambut, i t. d.). Lżywane zaś bywają dla sokow swych posiadających smak ostry i nieco pobudzających, a obficie znajdujących się we wszystkich częściach

szczególnej zaś w łodygach cebulowatych. Własności te mogą się znajdować w wyższym stopniu, a rośliny posiadające takie ostre soki znajdują zastosowanie w medycynie, jak np. oszłoch (*Scilla*), aloesy i wiele innych, które za długo byłoby wymieniać.

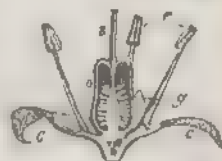
542.



541.



544.



543.

W roślinach sąsiedniej rodziny czernikowatych (*Melanthaceae*) znajdujemy więcej jeszcze działalności (zimowit, ciemierzyc [*Veratrum*]), a nawet prawdziwe trucizny.

§ 752. **Amarylkowate** (*Amoryllideae*). Wystawmy sobie liljowate, których listeczki okwiatu byłyby u dołu zrósnięte z sobą i z zawiązką, a będziemy mieli tę nową rodzinę, która zresztą przedstawia też same płoża roślin i ten sam rozkład części kwiatowych. Nasiona jej okazują podobne odmiary pod względem budowy skórki, szczególnie jeśli przytęczywszy tu małą sąsiednią rodzinę *przysłękowatych* (*Hypoxidaceae*) która się tem samem różni od amarylkowatych, czem plemię

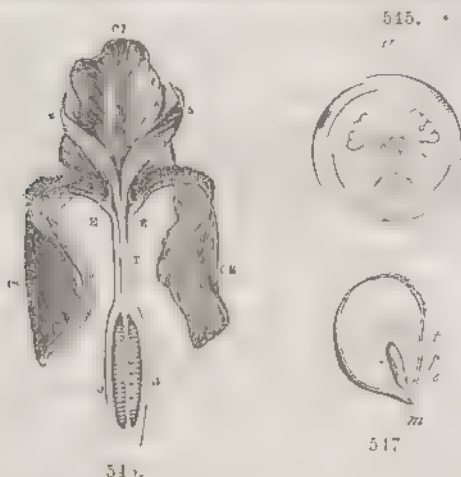
541. Kwiat gatunku oszłochów (*Scilla autumnalis*) widziany z góry. — ci Okwiat zewnętrzny. — ci Okwiat wewnętrzny.

542. Zarosł kwiat.

543. Przecięcie pionowe kwiatu — ci Okwiat, — e Pręciki, — o Zawiązek. — s Szyjka i zawiązek. — Z. zło.

544. Nasiono osobne i przecięte wzdłuż. — f Powłoka — p Białko. — s Zarodek.

złotogłowowych od innych liljowatych, a cośmy dopiero widać. W niektórych rodzajach, z których utworzono osobne plemię *narcyzowych*, listeczki okwiatu są od wewnątrz podwójne, na pulknie w których się od siebie oddzielają, a to za pomocą zagięcia, albo języczka barwnego, z kąd powstaje gatunek kolczeryka ogólnego całobrzęgiego lub ząbkowanego. W niektórych amarylkowatych, daje się widzieć szczególna odmiana nasienia, którego powłoka, albo też bielmo tracąc zwykle swoje utkanie, zamienia się na tkankę wzdętą, wieką, soczystą i zielonawą, i dochodzi daleko większych wymiarów niż w stanie zwyczajnym. Nasiona takie zowią się cebulkowatemi, dla pozornego podobieństwa z cebuleczkami.



§ 753. *Kosacowate (Irideae)*. Rosliny te dosyć podobne do poprzedzających, różnią się od nich przeciekami swemi

515. Zarys kwiatu kosacow. pospolitego (*Iris sibirica*). — a Północne

516. Przekrój poprzeczny kwiatu. — e Północne zewnętrzne okwiaty

517. Przekrój poprzeczny nasienia. — f Kłosa kwiatu. — g Północne zewnętrzne okwiaty

— h Nasiono odosobnione i przecięte wzdłuż. — i Powłoka. — p Bielmo. — e Zarodek. — m Otworek.

w liczbie 3, umieszczonemi przed trzema zewnętrznemi podziałkami okwiatu; nadto pyłki ich pękają na zewnątrz (fig. 535). Nitki pręcików zrastają się niekiedy w rurkę. Trzy znamiona naprzeciwległe względem pyłków rozszerzają się w wielu gatunkach płatkowato (fig. 546 s); one to zbierane bywają z szafranu, gdzie odznaczają się równie swoim znany smakiem, jak barwnikiem, który zawierają w wielkiej ilości. Błotno nasion (fig. 547) składa się niekiedy ze zbitego mięsista, w innych jest rogowe. Tkanie to podobne jak w ziarnach kawy, było powodem iż starano się zastąpić tę ostatnią nasionami jednego z kosców (*his pseudo-acorus*). Nasiona te palone i przyrządzane jak kawa, mają mieć niejako do niej podobieństwo.

§ 754. **Zapyłcowate (Bromeliaceae).** Rodzina ta posiada wszystkie przejęcia od zawiązka wolnego do zrosniętego; *opłytowate (Tillandsieae)* bowiem, które z powodu przyjętego w tablicach naszych podziału musieliśmy umieścić w pewnej odległości, tworzą tylko jedno z plennon tej rodziny. Pomiędzy nimi znajdujemy rośliny pasożytnicze żyjące na obcych drzewach. Nasiona odznaczają się niekiedy szewkiem, prawie tak grubym jak reszta ziarna i oddzielającym się w końcu częściowo od niego, tudzież zarodkiem jakby śledzącym na wierzchu bielma i wybiegającym po jednej stronie jego w dość długą kończastość.

Wiele zapyłcowatych odznacza się pięknoscą barwy swych kwiatów, lecz rośliny te mniej są upowszechnione, niż poprzedzające; pochodzą bowiem wszystkie z krajów zwrotnikowych, tylko w cieplarniach hodować się dadzą. Najznajomszą z nich jest ananas, dla owocu swego tak wielce ceniony.

§ 755. **Pochrzynowate (Dioscoreaceae)** Mała ta rodzina zasługuje na wspomnienie, dla niektórych ciekawych szczegółów swój ostrości. Wraz z obrazkowatemi i kuliowojowatemi, stanowi ona wyjątek od innych jednolisciennych co do ułożenia nerwów, które są gałęziste i połączone w siatkę; blaszka także liściowa przypomina raczej kształt jaki widzimy w roślinach dwulisciennych. Szczególna ta różnica odbija się w samym już zarodku, którego liście jest spłaszczony i rozszerzony w prawdziwą blaszkę (§ 566, fig. 461), a pęczuszek prawie zupełnie nagi. Łodyga również jest godną uwagi, gdyż lubo wypuszcza co rok pączę się gałązki, jednakże te nie

wychodzą jak w innych roślinach, z kolejno po sobie następujących węzłów, lecz ze szczytu podziemnego, który stanowi pierwsze międzywęzle ciągle wzrastające i dochodzące ogromnych wymiarów. Przytoczyliśmy już jedną taką łodygę z *Tamus elephantipes* (§ 100), ciekawą oprócz tego z powodu rozwijania się na jej powierzchni gatunku korku. Korzeniak gatunku *Dioscorea alata*, znanego pod imieniem *Famu* (*Iynome*), głowkowaty i mięsisty, zawierający klej roślinny i cukier stanowi dla mieszkańców krajów podtropikalowych jeden z najważniejszych pokarmów.

Podług tego jak rośliny rodziny tej posiadają owoc mięsisty lub suchy i skrzydlaty, odróżnić można dwa plemiona: *Tamneae* i *Dioscoreae*.

§ 756. **Bananowate** (*Musaceae*) Wzorem tej rodziny jest banan (*Musa*) roślina pospolita w całym paśmie gorącym, gdzie owoc jej wspomniany już kulka razy (§ 502, 537), stanowi także jeden z najważniejszych pokarmów. Mówiliśmy już o wielkich liściach bananu (fig. 152), których długie pochwy okrywające się wzajemnie, tworzą pozorną łodygę, prawdziwa bowiem ukryta jest pod ziemią. Opisałszy jego cewki, odznaczające się grubością i mnogością artek wężownicowych (§ 9, fig. 39), nikom tym przypisywano nieraz użytek, jakiego wcale nie pełnią, ponieważ są bardzo słabe. Nitki bowiem otrzymywane z roślin tej rodziny, a mianowicie z gatunku zwanego *Abaca* (*Musa textilis*), i używane do robienia powrozów i pięknych tkanin, pochodzą z włókien wydłużonych, prostych i podobnych do łyka. Kwiaty tej rodziny, odznaczające się w niektórych gatunkach dziwaczniemi kształtami i świetnemi barwami (np. w rodzaju *Strelitzia*), mają po 6 pręcików, z których jeden zwykle płonący, lecz ukazujący się w rodzaju *Ravenala*. Nasiona samotne lub mnogie, w każdej z trzech komórek mięsistego lub pekającego owocu, posiadają zwykle osnowkę wystrzępioną i rozmaitej barwy.

§ 757. **Pacioriecznikowate** (*Cannaceae*). Zbliżają się do rodziny poprzedzającej, postacią liści poprzeczno-nerwowych, dwurzędowych, i osadzonych na długich pochwach, które się odziewają jedna w drugą, umacniają i przedłużają gałązki wychodzące z łodygi podziemnej. W łodydze tej gromadzi się często mnóstwo skrobi, miedzy wybornego gatunku (mianowicie w aksamitowem [*Maanta arundinacea*]), znanym w handlu

pod imieniem *Arrow-root*. Kwiaty zasługują na całą uwagę botaników, którzy przez długi czas nie pojmowali ich dobrze, z powodu niekształtnego przeobrażenia się pręcika w płatek; jeden tylko pręcik zachowuje ślad prawdziwego swego przyrodzenia, posiada bowiem jeden woreczek pylnika na jednym z swych brzegów. Szypka a nawet samo znamie, bierze także udział w tem przeobrażeniu, a różne zrosnięcia tych części powiększają zagmatwanie, które jednak dziś jest już należyte objaśnionem. Opisałszy wyżej nasienie (§ 562) i sposób jego wschodzenia (fig. 490); mekiedy zamiast być prostem, składa się ono we dwoje na sobie samem.

§ 758. **Zdzieblcowe** (*Scitamineae*). Powierzchność ich jak w rodzaju poprzedzającej, lecz w kwiecie pręciki, chociaż przybierają po większej części postać innych narzędzi nie przekształcają się jednakże tak bardzo i nie zachowują takich samych stosunków. Jeden z nich zatrzymuje wyraźnie swój kształt i koczysię dużym dwu-woreczkowym pylnikiem; drugi umieszczony naprzeciwko, zmienia się w duży płatek; trzeci niezupełnie się wykształca i różni się co do postaci. Uważać także należy, że pręcik opatrzony pylnikiem, umieszczony jest ponad jedną z podziątek wewnętrznych okwiatu, musi więc należeć do wewnętrznego okołka pręcików; w paciorecznikowatych rzecz się miała przeciwnie.



518.

Nasienie przedstawia szczegół nadzwyczaj rzadki w całym państwie roślinnym, lecz który łatwo się daje objaśnić teorią dzisiejszą zygizma (§ 560) — jest to obrotowość dwóch białek spłodkowych odmiennego przyrodzenia (fig. 518 *po. pi.*). Zewnętrzne z nich odwołuje białko w paciorecznikowatych.

Korzeniaki obliują również jak w tamtych w skrobię, lecz ta nie jest w ogóle używana, dla obecności przy niej olejku dość ostrego i posiadającego bardzo mocny zapach. Z drugiej strony olej ten, znajdujący się we wszystkich częściach rośliny używa im aronów, dla którego jako korzenie wysoko są cenione. Prawie wszystkie zdzieblcowe posiadają tę własność:

518. Nasienie gatunku *Heligolus cornutum*, przystępnie po nowo. — Półka kł. — m. Osiłek — c. Osiłek — p. Białko zewnętrzne — pi. Białko wewnętrzne. — e. Zarodek.

dość jest wymienić z pomiędzy nich amom, zedoaryą i imbiér. Szacowny pierwiastek barwny kurkuma, otrzymuje się z jednej z tych roślin.

§ 759. *Storczykowate (Orchideae)*. Kwiaty tej rodziny zwracają uwagę patrzącego powierzelownie dziwacznością swych kształtów, uwagę zaś botanika szczególną swą budową. Aby ją dobrze zrozumieć, starajmy się sprowadzić ją do znanego wzoru jednoliściennych. Okwiat zrosnięty z zawiązkiem bezszypułkowym, dzieli się nad nim na 6 listeczków: z tych trzy zewnętrzne dosyć są podobne do siebie, trzy zaś wewnętrzne różnią się od pierwszych i pomiędzy sobą. Zwykle trzy pierwsze i dwa z drugich wznoszą się w górę ku osi kwiatostanu, szósty zaś zwraca się w stronę przeciwną; tym sposobem okwiat staje się niejako dwuwargowym. Wargę bowiem wyższą stanowi ogół owych pięciu podziałek, niższą zaś stanowi podziałka szоста, nosząca dlatego imię *warżki (Labelum)*. W bardzo młodym kwiecie warżka leży od strony osi (fig. 550); lecz później zawiązek skręcając się przewraca położenie części i czyni je takiem, jak je widzimy w kwiecie otwartym (fig. 549). Warżka to właśnie postaćią swą i barwą, częstokroć wcale różną od innych części, najwięcej się przykłada do nadania kwiatom szczególnej powierzelowości, która im niekiedy nrycza dalekiego podobieństwa do różnych innych przedmiotów w przyrodzie, a mianowicie do niektórych gatunków owadów.

Dalej, powiemy znaleźć trzy pręciki, naprzeciw trzech zewnętrznych podziałek, i rzeczywiście znajdujemy je w okwiatku (*Cypripedium*), lecz jeden z nich (leżący w gorze kwiatu) jest płonny, zamiast bowiem nosić na sobie pyłek, rozszerza się tylko w rodzaj tarczki. Przeciwnie w wielu innych storczykowatych sam tylko ten trzeci pręcik opatrzonej jest pyłkiem (fig. 550 c). Inne zaś dwa na pozor nie istnieją; lecz śledząc uważnie, znajdujemy je w postaci dwóch małych brodawek komorkowych, które się zowią *prątarczkami (staminodia)* (fig. 550 s), a które niekiedy w kwiatkach potwornych rozrastają się w prawdziwe pyłki. Rozeznanie tego okółka pręcików utrudnionem jest z powodu, że takowe zamiast być osadzone umiarkowo pomiędzy podziałkami wewnętrznemi okwiatu, wywyższone są na ciałku wznoszącem się od wierzchołka zawiązka ku środkowi kwiatu; ciałko to ma postać

I. NAGOZIARNOWE, czyli takie, których zalążki nagie siedzą na łuskach.

Zarodek o liściach w części zrosnięty z sobą, o kielku wolnym..... — Liście pierzaste. — Piel pojedynczy..... — SĄGOWOWATE (*Cycas* Leac).
 zupełnie oddzielnych, o kielku przyrośniętym do bielma. — Liście proste..... — Piel rozgałęziony..... — SZYSZKOWE (*Coniferae*).

II. OKRYTOZIARNOWE, czyli takie, których zalążki zamknięte są w zawiązkach.

Rosliny żyjące same przez się, opatrzone łodygą i liśćmi. Okwiat pojedynczy..... 1.
 podwójny..... 2.

Pasożytnicze, bez liści zielonych, a niekiedy i bez łodygi. Okwiat pojedynczy..... 3.

1. Zalążki pojedyncze i komorowe wielozaradne	Zalążki wzniesione, nasiona o bielnie podwójnej i zarodku wsteczległym liczne w każdym owocu. Kwiaty	męskie liczne, jednopłciowe, około licznych żeńskich.....	WĄTLIKOSKOWATE (<i>Saururaceae</i>).
Zalążek pojedynczy lub 0	przyrośły. Zarodek wsteczległy o liściach podzielonych na łaty. Bielmo żadne.	Kwiaty męskie liczne, jednopłciowe, około jednego żeńskiego. Kwiaty ułożone w kotki.....	PIEPROWATE (<i>Piperaceae</i>).
wolny, 1-zalążek. Zarodek	wsteczległy. Bielmo i kielich 0. Kwiaty ułożone w kotki.	wprostległy, prosty. Bielmo duże pomarszczone. Kielich. Kwiaty oddzielne; męskie 1-wiązkowe.....	ORZECHOWATE (<i>Juglandaceae</i>).
zawieszony lub krzywy samotny. Zawiązek	przyrośły. Zarodek prosty, wprostległy, bardzo mały. Kielich w dużym bielmie.....	wsteczległy. Bielmo żadne. Sok mleczny.....	WOSKOWNICOWATE (<i>Myricaceae</i>).
wolny. Zarodek krzywy	wsteczległy. Bielmo żadne. Sok mleczny.....	wsteczległy. Bielmo mięsiste. Kielich. Sok wodnisty.....	MUSKATOWCOWATE (<i>Myristicaceae</i>).
prosty, wsteczległy.	Bielmo żadne. Kielich wielowęzłowy. Małutki w dużym bielmie. Kielich 0. Liście naprzeciwł.	Bielmo i kielich 0. Liście naprzeciwł.	POKRZYWOWATE (<i>Urticaceae</i>).
prawie osadzone. Zawiązek wolny. Zarodek prosty	wsteczległy. Bielmo żadne.	wprostległy, otoczony bielmem. Liście naprzeciwł.	KONOPIOWATE (<i>Cannabaceae</i>).
wielozaradne	przyrośły. Zarodek prosty, wprostległy, bardzo mały. Kielich w dużym bielmie.....	wsteczległy. Bielmo żadne. Sok mleczny.....	WYSKOCZKOWATE (<i>Gunneraceae</i>).
wielokomorowe, wolne. Zalążki 1-2 zawieszane. Bielmo	żadne. Komór 2. Kwiaty ułożone w kotki.....	mięsiste. Komór 8, rzadko więcej lub mniej. Tyleż guzików.....	CHLEBOWCOWATE (<i>Artocarpaceae</i>).
6-8 tarczowate. Bielmo cienkie. Komór 2. Kwiaty ułożone w kotki.....	wielozaradne. Bielmo mięsiste. Komór 4. Kwiaty męskie wielopłciowe, jednowiązkowe.....	proste. Zarodek prosty, wprostległy, bardzo mały. Kielich w dużym bielmie.....	MORWOWATE (<i>Moraceae</i>).
przyrośły. Nasiona 1-2 w każdej komorze. Bielmo	żadne. Owoc niepokrywany, opatrzone pokrywą. Kwiaty męskie w kotkach.	w liczbę nieoznaczoną. Bielmo cienkie. Owoc pękający, bez pokrywy, 3-komorowy, 3-skrzydlaty. Kwiaty w wierzchołkach. Kielich barwny.....	ROGATKOWATE (<i>Ceratophyllaceae</i>).
liczne w jednym wspólnym kielichu. W kwiatostanach męskich, liczne pręciki na kielichu osadzone. W żeńskich, *	Zalążki samotne	Zarodek prosty, wprostległy, w mięsistym bielmie.....	ZIELIŃCOWATE (<i>Chloranthaceae</i>).
2. Zawiązek wolny. Łożysko osłonięty. Komory liczne, w każdej po 1 m	zaradne wstępującym. Bielmo mięsiste.	1-2 ziarna zawieszonych. Bielmo mięsiste.....	JAWOROWATE (<i>Platanaceae</i>).
ściennych. Nasiona w liczbie nieoznaczonych, bezbielmowe. Pylniki proste.....	przyrośły. Łożyska ściennych. Nasiona w liczbie nieoznaczonych, rzadko w liczbie oznaczonej, bezbielmowe. Pylniki proste.....	3-4 pręcików. Pylniki liczne owierające się łuską u wierzchołka. Szyjki zrosnięte.....	PRZEPOTROWATE (<i>Stilagineae</i>).
3. Zawiązek przyrośły. Komory 2 zawieszane po jednym zalążku zawieszonym. Kwiaty męskie	1-2 w każdej komorze. Bielmo mięsiste. Komór 4. Kwiaty męskie wielopłciowe, jednowiązkowe.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	KOTECZNIKOWATE (<i>Garryaceae</i>).
1-wielozaradne, o łożyskach ściennych lub wolnych. Okwiat o 5 podziałkach. Pylniki liczne owierające się łuską u wierzchołka. Szyjki zrosnięte.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	KONOPNICOWATE (<i>Dalicaceae</i>).
Zalążki samotne	Zarodek prosty, wprostległy, w mięsistym bielmie.....	1-2 ziarna zawieszonych. Bielmo mięsiste.....	ZASADNIKOWATE (<i>Podostemoneae</i>).
2. Zawiązek wolny. Łożysko osłonięty. Komory liczne, w każdej po 1 m	zaradne wstępującym. Bielmo mięsiste.	1-2 ziarna zawieszonych. Bielmo mięsiste.....	WIERZBOWATE (<i>Salicaceae</i>).
ściennych. Nasiona w liczbie nieoznaczonych, bezbielmowe. Pylniki proste.....	przyrośły. Łożyska ściennych. Nasiona w liczbie nieoznaczonych, rzadko w liczbie oznaczonej, bezbielmowe. Pylniki proste.....	3-4 pręcików. Pylniki liczne owierające się łuską u wierzchołka. Szyjki zrosnięte.....	BRZOSOWATE (<i>Betulaceae</i>).
3. Zawiązek przyrośły. Komory 2 zawieszane po jednym zalążku zawieszonym. Kwiaty męskie	1-2 w każdej komorze. Bielmo mięsiste. Komór 4. Kwiaty męskie wielopłciowe, jednowiązkowe.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	WIĄZOWATE (<i>Ulmaceae</i>).
1-wielozaradne, o łożyskach ściennych lub wolnych. Okwiat o 5 podziałkach. Pylniki liczne owierające się łuską u wierzchołka. Szyjki zrosnięte.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	OSTROMLECZOWATE (<i>Euphorbiaceae</i>).
Zalążki samotne	Zarodek prosty, wprostległy, w mięsistym bielmie.....	1-2 ziarna zawieszonych. Bielmo mięsiste.....	DZBANECZNIKOWATE (<i>Nepentaceae</i>).
2. Zawiązek wolny. Łożysko osłonięty. Komory liczne, w każdej po 1 m	zaradne wstępującym. Bielmo mięsiste.	1-2 ziarna zawieszonych. Bielmo mięsiste.....	MISZKOWATE (<i>Cupuliferae</i>).
ściennych. Nasiona w liczbie nieoznaczonych, bezbielmowe. Pylniki proste.....	przyrośły. Łożyska ściennych. Nasiona w liczbie nieoznaczonych, rzadko w liczbie oznaczonej, bezbielmowe. Pylniki proste.....	3-4 pręcików. Pylniki liczne owierające się łuską u wierzchołka. Szyjki zrosnięte.....	UKOŚNIKOWATE (<i>Begoniaceae</i>).
3. Zawiązek przyrośły. Komory 2 zawieszane po jednym zalążku zawieszonym. Kwiaty męskie	1-2 w każdej komorze. Bielmo mięsiste. Komór 4. Kwiaty męskie wielopłciowe, jednowiązkowe.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	POLICOWATE (<i>Monniaceae</i>).
1-wielozaradne, o łożyskach ściennych lub wolnych. Okwiat o 5 podziałkach. Pylniki liczne owierające się łuską u wierzchołka. Szyjki zrosnięte.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	OSKROWATE (<i>Phytolaccaceae</i>).
Zalążki samotne	Zarodek prosty, wprostległy, w mięsistym bielmie.....	1-2 ziarna zawieszonych. Bielmo mięsiste.....	BAŁUNOWATE (<i>Euphorbiaceae</i>).
2. Zawiązek wolny. Łożysko osłonięty. Komory liczne, w każdej po 1 m	zaradne wstępującym. Bielmo mięsiste.	1-2 ziarna zawieszonych. Bielmo mięsiste.....	OSTROMLECZOWATE (<i>Euphorbiaceae</i>).
ściennych. Nasiona w liczbie nieoznaczonych, bezbielmowe. Pylniki proste.....	przyrośły. Łożyska ściennych. Nasiona w liczbie nieoznaczonych, rzadko w liczbie oznaczonej, bezbielmowe. Pylniki proste.....	3-4 pręcików. Pylniki liczne owierające się łuską u wierzchołka. Szyjki zrosnięte.....	FIGOWCOWATE (<i>Papayaceae</i>).
3. Zawiązek przyrośły. Komory 2 zawieszane po jednym zalążku zawieszonym. Kwiaty męskie	1-2 w każdej komorze. Bielmo mięsiste. Komór 4. Kwiaty męskie wielopłciowe, jednowiązkowe.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	TYKOWATE (<i>Cucurbitaceae</i>).
1-wielozaradne, o łożyskach ściennych lub wolnych. Okwiat o 5 podziałkach. Pylniki liczne owierające się łuską u wierzchołka. Szyjki zrosnięte.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	KALIFORNIOWATE (<i>Bostrychaceae</i>).
Zalążki samotne	Zarodek prosty, wprostległy, w mięsistym bielmie.....	1-2 ziarna zawieszonych. Bielmo mięsiste.....	WIESZCZYSCOWATE (<i>Rafflesiaceae</i>).
2. Zawiązek wolny. Łożysko osłonięty. Komory liczne, w każdej po 1 m	zaradne wstępującym. Bielmo mięsiste.	1-2 ziarna zawieszonych. Bielmo mięsiste.....	MORZYCZYSTKOWATE (<i>Cytineae</i>).
ściennych. Nasiona w liczbie nieoznaczonych, bezbielmowe. Pylniki proste.....	przyrośły. Łożyska ściennych. Nasiona w liczbie nieoznaczonych, rzadko w liczbie oznaczonej, bezbielmowe. Pylniki proste.....	3-4 pręcików. Pylniki liczne owierające się łuską u wierzchołka. Szyjki zrosnięte.....	
3. Zawiązek przyrośły. Komory 2 zawieszane po jednym zalążku zawieszonym. Kwiaty męskie	1-2 w każdej komorze. Bielmo mięsiste. Komór 4. Kwiaty męskie wielopłciowe, jednowiązkowe.....	3-6 podziałkach. Pylniki w równiej lub dwa razy większej liczbie, pękające szparą. Szyjki zrosnięte.....	

kre
pla
jes
wl
ze
wl
cz
zh
ra
dr
ge
dr
e
w
z
b
lu
p
n
s
v
h
w
i

krótkiego, ukośnie uciętego piciłka, którego powierzchnia płaska lub nieco wklęsła, okryta obłóczką lepką, zwrócona jest ku zewnątrz. Powierzchnia ta należy do znamienia, a ztąd widzimy, iż ciałko środkowe powstało ze zrosnięcia pylników ze znamieniem, istniejąca zaś obok tego zrosnięcia płonność wielu części, przykłada się do ukrycia ich prawdziwego znaczenia. Nazywamy *szyjkonitką* (*gynostemium*) ciałko owo złożone ze znamienia i pylnika, który osadzony jest na niēm raz niżej, leżąc względem niego równolegle (fig. 551 *a, s*), drugi raz wyżej, a wtedy wystaje nad niēm o całą swą długość (i zowie się wierzchołkowym); raz wznosi się prosto, drugi raz zagłina się ponad powierzchnią znamienia. W tym ostatnim przypadku, pylnik oddziela się częstokroć w końcu; w innych zaś razach pozostaje na miejscu, nawet po wypróżnieniu pyłku. Pyłek posiada budowę niezwykłą, okazuje się bowiem w postaci wielu oddzielnych bryłek, zbiteści wosku, lub drobniejszych jeszcze i lżejszych klinowatych ciałek, powiązanych w jedno za pomocą istoty lepkiej (fig. 557); innym razem nosi zwykłą postać proszku, o ziarnach częstokroć skupionych jeszcze po cztery, tak jak się utworzyły w komórkach macierzystych. Przekonano się, iż we wszystkich tych przypadkach składa się on z ziarna zupełnie podobnych do zwykłego pyłku, i dających się od siebie oddzielić, lecz połączonych z sobą mniej więcej wielko za pomocą osobnej istoty. Pylnek podzielony jest na dwa woreczki (fig. 552), otwierające się od strony znamienia, a częstokroć każdy z nich podzielony jest jeszcze, za pomocą przegrod wewnętrznych na wiele woreczków cząstkowych. Każdy woreczek ogólny, czy cząstkowy zawiera *pyłkowinę* (*massa pollinis* fig. 553, 557), czyli ciałko powstałe ze zlepionych z sobą ziarn pyłku, o czem mówiliśmy dopiero. Mamy więc zawsze dwie pyłkowiny w pylniku, albo też liczbę ich większą, lecz wielokrotną względem dwóch. Pyłkowiny bywają niekiedy zwężone u dołu w rodzaj trzoneczka (*caudicula* fig. 557 *c*), który czasami znowu kończy się małym, gruczołowatym ciałkiem (*wiecznikiem* [*retinaculum*]), leżącym w *kieszonce* (*bursicula*) popod pylnikiem. Nie mogliśmy tu pominąć tych wszystkich szczegółów, ponieważ wiele plenton tej obszernej rodziny, ustanowiono własnie podług tych różnych odian; podług przyrodzema pyłku, ilości pyłkowin, kształtu każdej z nich,

obecności trzoneczka opatrzonego naczepkiem lub nie, podług ogólnego kierunku pyłnika i t. d. Kłoby zaś nie pragnął wdawać się w rozbiór pojedynczych plemion, dosyć mu będzie pamiętać tylko, że w nich ma w ogóle do czynienia z jednym pyłnikiem o dwóch woreczkach, z których każdy zawiera jedną lub więcej pyłkowiń.

Co się tyczy zawiązka, ten daleko jest jednostajniejszy w całej rodzinie, zawsze skręcony około swój własnej ośi, jakieśmy już powiedzieli, i zawierający jedną tylko komorę, która spółniczy za pomocą przewodu dość szerokiego ze środkiem powierzchni znamienia. Od przewodu tego aż do spodu zawiązka, ciągną się na stronie wewnętrznej trzy łozyska podłużne, naprzeciwległe względem wewnętrznych podziałek okwiatu i obsadzone tysiącami zalążkami (fig. 551 g). Zawiązek zamienia się w torebkę, pękającą w szczególny, powyżej (§ 528, fig. 425) opisany sposób, tak, iż trzy łozyska pozostają, przytwierdzone u dołu do szypułki, u góry do okwiatu, trzy zaś ścianki pośrednie wypadają. Owoce wanili, niepękający i miazdzysty, stanowi wyjątek od tego pravidła.

Nasiona nadzwyczaj liczne i drobne, zowią się *trocinowatemi* (*scobiformia*), przypominają bowiem z wejrzenia trociny. Przypatrując im się bliżej, spostrzegamy, iż zazwyczaj posiadają powłokę zewnętrzną wielką, wrzecionowato wydłużoną (fig. 555 f), drugą zaś daleko żbilszą, kulistą, lub jagowatą; pod tą znajduje się małe ciało komorkowe, napozor niepodzielne, lecz w którym za pomocą szkieł rozeznac można mały dołeczek (fig. 556), otoczony brzegiem z boku nieco podniesionym. Z tego dołeczka wychodzi w czasie wschodzenia osi rośliny, co nam pozwala uważać wznieśiony ów brzeg za liścień, a dno dołeczka za pączuszek. Mamy tu więc znów przypadek nadzwyczajnego rozwinięcia się łodyżki. Całe ciało zarodkowe zdaje się być podobankiem główki, jaką zna, lęgony przy korzeniach wielu storczykowatych zupełnie wykształconych. Głowka ta wydaje łodygę rosnącą, następnie wylatującą, a obok tworzy się młoda na rok przyszły.

Prawdziwe korzenie są wiązkowe (fig. 125); łodygi pojedyncze lub gałęziste; liście proste, całobrzegie, o nerwach poprzecznych wydłużonych, mekiedy przy nasadzie stawowate, a w wie i zamorskich gatunkach nabrzmiałe pod stawami w bryłkę mięsistą. Nasze storczykowate żyją na ziemi, w kra-

jach zaś zwrotnikowych, wiele jest gatunków żyjących na drzewach (*Orchideae epiphytae*), nie są one jednakże pasyżnikami, lecz tylko wiskają się w szpary, dziuple lub kąty, i znajdują bez wątpienia w ziemi, na tych miejscach nagromadzonej dostateczną żywność; korzenie ich przylegają największą część wilgoci z powietrza, z którem są w zetknięciu i którego zdają się najbardziej potrzebować. Dlatego też zwykło się hodować je w koszyczkach z poprzedziurawionemi ścianami, otaczając samą tylko niższą ich część mechem wilgotnym, lub bryłkami ziemi, pomiędzy któremi powietrze może wolno przechodzić. Wyjawszy wanilię, której owoc nieco mięsisty, zawiera pierwiastek nadzwyczaj przyjemnej woni i dostarcza też tak bardzo poszukiwanej przyprawy, żadna część storczykowatych nie znajduje zastosowania, prócz główek niektórych gatunków, używanych do przysposabiania pokarmu bardzo posilającego, zwanego *satepem*: jestto skrobla, bardzo obfite w rich się znajdująca, wraz z powłokami ją okrywającemi i pierwiastkiem podobnym do gumy, a nazwanym *bassoriną*, który się gromadzi w małe jądra rogowate, rozrzucone w miąższosci główek. Pomimo tak małego zastosowania, rośliny tej rodziny są nadzwyczaj poszukiwane dla piękności, a zarazem i dziwaczności swych kwiatów; hodowane ich, wymagaące ciepłarni stało się prawdziwą modą w niektórych krajach; w spisach roślin wielu teraznie szych ogrodów, znajdujemy przeszło 1500 obcych gatunków, gdy tymczasem Linneusz jeszcze znał ich zaledwie kilkanaście.

ROŚLINY DWULIŚCIENNE.

§ 760. Rośliny dwuliscienne, stanowiące większą część jawopielowych, najwięcej nas tu zajmowały i najwięcej dostarczyły nam przykładów. Ogólne zatem ich piętna i główne szczegóły ich ustrojuości zostały już powyżej opisane, a wiele rodzajów im wyłącznie było poświęconych. Tak daliśmy poznać ich łodygi (§ 50—90, 332—345), korzenie (§ 118), liście (§ 128—140, 151), umiarowosc kwiatu, odmiany zarodka (§ 20, 567—574), nasion, sposób ich wschodzenia (§ 591). Przegląd rodzin uzupełnił poznanie ich piętn, dając nam sposobność okazania, w jaki sposób takowe rozmnażają się i łączą z sobą, tudzież opisanie tych, któreśmy pominać

mogli w wykładzie ogólnym. Po większej części, przestaliśmy na pojęciach wyrażonych w tablicach, i tylko niektóre rodziny rozbierzemy bardziej szczegółowo; dla wielkiej bowiem ich liczby nie stałoby nam tu miejsca, a różnice pomiędzy nimi niezawsze ściągają się do punktów, nad któremi byśmy się tu zatrzymywać potrzebowali.

Przypomnieć należy, iż zatrzymujemy tu pierwszy i główny podział podany przez Jissien'go, zwracając jednakże nieco jego porządek; uważamy bowiem z kolei rośliny osobnopłciowe, bezpłatkowe, wielopłatkowe i jednopłatkowe.

ROŚLINY DWULIŚCIENNE OSOBNOPŁCIOWE.

(Tablica V, str. 618).

§ 761. Z pomiędzy rodzin należących do tego oddziału, dwie szczególniej zwracały na siebie oddawna uwagę botaników, tak osobliwością ogólną swej postawy, jako też niektórych pojedynczych narzędzi, a miejsce, jakie im się w układzie należy, oznaczone zostało dokładnie dopiero w skutek nowszych postrzeżeń i teoryj. Takimi są rodziny szyszkowych i sago-wcowatych. Mówiąc o zalążku, powiedzieliśmy, iż takowy zamknięty zazwyczaj bywa w zawiązku i okazaliśmy, że nasiona nazywane przez dawnych pisarzy nagłami, nie są takimi rzeczywiście, i przybierają tylko tę postać czasami, w skutek zrosnięcia się powłok nasennych z owocem. Opisa-lismy zalążki jako składające się z ciałka środkowego czyli jądra, okrytego jedną lub dwiema powłoczkami zrosniętymi z niem na jednym końcu, a zostawiającemi na drugim mały otworek. Tymczasem rozbijając ciałka, uważane w szyszkowych i sago-wcowatych za zawiązki opatrzone szykami i znamionami, a podług niektórych nawet za zrosnięte z kielichem, nie znajdujemy w nich tych rozmaitych części, owszem zdają się one posiadać prostą tylko budowę zalążkową: jądro otoczone podwojną okrywą, i wierzchołką otwartą; wierzchołek ten jednakże przedłuża się tu bardziej (fig. 562, o) kończysto, nasłaniając poniekąd szyki; obwód zaś okienka zalamując się, otwiera się niekiedy na podobieństwo znamienia. Tym sposobem znaleziono tu zalążki wzniesione lub zawieszono i osadzone na łuskach mniej więcej płaskich, które ich nie okrywają nakształt nasionnika. Zalążki te zatem są nagie, a rośliny,

które je posiadają nazwać można *nagoziarnowcami* (pl. *gymnospermae*, od γυμνός, nagł, σπέρμα nasienie), gdy tymczasem wszystkie inne o zawiązkach zamkniętych, będą *okrytoziarnowcami* (*angiospermae*), od ἀγγείον, naczynie); obadwa nazwiska podał Linnusz, lecz nie stosownie ich używał.

Piętna te narzędzi odrodezych, połączone z piętnami narzędzi roślinia, są bez wątpliwa dosyć ważne, abyśmy ze względu na nie, odłączyli małą gromadkę roślin dwadziestnych nagoziarnowych, od wszystkich innych okrytoziarnowych. Nie czyniliśmy tu tego jednakże, aby nie zmieniać raz ustanowionego porządku; zresztą zastosowując podział ten do samych tylko osadnoplciowych, niejako dwóch tych rodzin nie zmieniłoby się przez to bynajmniej.

§ 762. Najsamprzód wspomnieć wypada o podobieństwie sagowcowatych z palmami, o podobieństwie, które jednak zmika przy głębszym rozbirozie, ponieważ takowy przekonywa nas o obecności wieli słoju drzewnych spółrodkowych, chociaż powstających bardzo powoli, gdyż jeden z nich może być utworzon wleń lat i wprowadzić przeto w błąd postrzegacza. Procz tego podziałki liści są płaskie, nie zaś pozagłane jak w palmach.

§ 763. Szyszkowe (*Coniferae*). Do rodziny tej nieobemajające, ani jednego ziota, należą drzewa, znane szczególnie pod imieniem iglistych. Opisałszy (§ 7, fig. 33, 34) szczegółnie przyrodozenie ich włókien, opatrzonych dużemi, prawidłowo ułożonemi kropkami. Wyjawszy małą liczbę cewek węzłownicowych, leżących w cewie rdzeniowej, całe zresztą drewno szyszkowych składa się z tych włókien, i za pomocą nich daje się z łatwością odróżnić od wszelkiego prawie innego drzewa. Mniej znamionującym jest kształt liści, przedstawiających w sosnach, jodłach, modrzewiu i t. d., wagi takie pęczki lub igielki (fig. 133); z najdłuższymi je bowiem szerszemi w innych rodzajach (*Araucaria*, *Cunninghamia*), a nawet w kształcie wyjątkowych blaszek (*Dammara*, *Gincko*). W wielu rodzajach gałązki są tak skrócone, że liście igliste skupione zostają w włazki, których dwie lub więcej z jednego punktu wychodzą się zdaje.

Kwiaty są oddzielno- lub rozdzielnopłciowe. Samce składają się z małych kółek (fig. 558) obsadzonych rozrzuconymi pylnkami, albo częściej łuskami, na których siedzą poje-

dyneze lub liczne pylniki (fig. 559). Kołki te nłożone częstokroć bywają w kwiatostan wspólny, będący rodzajem skupionego



559.



561.



562.



558.



560.



563.



564

kłosa. Każdy pylnik lub łuska nosząca pylniki, stanowi kwiat oddzielny. Samce sąto owe nagie załączki, o których mowiliśmy, a które różnią się nieco w swej postaci, i siedzą po jednym, po dwa lub po więcej na każdej łusce (fig. 561, 562). Łuski noszące załączki, ułożone są około w wspólnej osi w szyszkę mniej więcej wydłużoną (fig. 430), której niekiedy dajemy

558—564. Narzędzia owocowania sosny pospolitej (*Pinus sylvestris*).

558. Skupienie kołków męskich — e Łuska — b Pączek wierzchołkowy.

559. Kwiaty męskie — a Łuska — b Pączek męski — c Pączek żeński — d Łuska — e Pączek żeński.

560. Trzy grupy kwiatów żeńskich czyli młode szyszki c, siedzące na końcu gałązki.

561. Łuska odłączona od jedli z szyszek i widziana od zewnątrz. — b Przysiewatek — c Łuska. — d Wierchołek załączki.

562. Łuska odłączona od jedli z szyszek i widziana od zewnątrz. — b Przysiewatek — c Łuska. — d Wierchołek załączki. — e Punkt w którym przysiewatek jest dołączony do łuski. — f Pączek męski. — g Pączek żeński. — h Otwór ich wyszedłszy (młody), brany za znamię przez tych, którzy załączki ten uważają za zawiązek.

563. Łuska odłączona od jedli z szyszek i widziana od zewnątrz. — b Przysiewatek — c Łuska. — d Wierchołek załączki. — e Punkt w którym przysiewatek jest dołączony do łuski. — f Pączek męski. — g Pączek żeński. — h Otwór ich wyszedłszy (młody), brany za znamię przez tych, którzy załączki ten uważają za zawiązek.

564. Łuska odłączona od jedli z szyszek i widziana od zewnątrz. — b Przysiewatek — c Łuska. — d Wierchołek załączki. — e Punkt w którym przysiewatek jest dołączony do łuski. — f Pączek męski. — g Pączek żeński. — h Otwór ich wyszedłszy (młody), brany za znamię przez tych, którzy załączki ten uważają za zawiązek.

nazwę *szyszkojagody* (*gathulus*), jeśli jest bardzo krótką i składa się z niewielkiej liczby łusek (fig. 431). Innym razem wiele łusek układa się dachowkowato, nie nosząc na sobie załączków, lecz tworząc tym sposobem rodzaj pokrywy wspólnej około jednego albo najwięcej dwóch załączków, okrytych przez tego mniej więcej miseczką.

Podług tych różnych odmian owoców, podzielić można rodzina szyszkowych na wiele plemion albo raczej, na wiele rodzajów, a przeto uważać ją samą w takim razie raczej za gromadę. W *podłuskowych* (*Abietineae*) liczne łuski składają szyszkę, a każda z nich zrosnięta jest przy nasadzie z załączkami przetrwocnemi. W *enprysowatych* (*Empressineae*) mała ilość łusek tworzy szyszkojagodę, a każda z nich nosi na sobie załączki wolne, wzniesione. W *cisowatych* (*Taxineae*) miseczka otacza lub okrywa załączek, pręciki zaś są nagie; *Gnetaceae* posiadają także podobną miseczkę, każdy zaś pręcik otoczony jest rodzajem okwiatu; nadto łodygi ich są stawowate.

Nasiona szyszkowych (fig. 563) godne są uwagi z wielu względów: najsamprzód dla obecności w każdym z nich wielu niewykształconych zarodków, ułożonych w okrąg około jednego, który się należyte rozwija; ta jednak wielość zarodków wybitniejszą jeszcze jest w *sagowcowatych*. Zarodek wykształcony zajmuje os grubego, mięsistego białka; widzieliśmy, iż często bywa wieloliscienny (§ 571, fig. 467); Innem zaś rzadszem jeszcze piętrem jest, iż konieczna kielka zrasta się z otaczającym ją bielmem, czego niema w *sagowcowatych*.

Widzimy do jakiego stopnia prostości zachodzą w gromadce tej narzędzia odrędeze, przywiedzione do samych tylko pylników i załączków, a niekiedy nawet do jednostki tylko takich. U jednolisciennych narzędzia te nie są już prostsze, ani tak proste nawet, i dlatego powiedzieliśmy, że dwie te gałęzie jawi się jednolite, pod tym względem uważane, idą raczej równolegle od siebie, niż w szeregu postępowym.

Drzewo szyszkowych używanem bywa z korzyścią do wyrobów i bulwów wszelkiego rodzaju. Winno ono zalety swe obfitości żywicy wydzielać w jego tkankach, która ma udzielać większego lub mniejszego stopnia nieprzepuszczalności wody, a tem samem czyni je trwałem. Żywica ta płynie w roslinach żyjących, zgaszcza się po ich śmierci, w skutek wyparowania olejów, które ją w sobie rozpuszczały. Znajdujemy ją

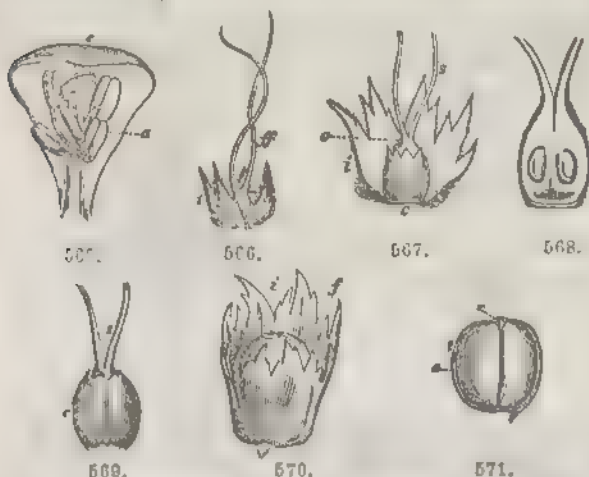
zaś we wszystkich częściach, nadewszystko zaś w wielkich przerwach prawidłowo ułożonych w korze. Różni się ona podług gatunków roślin, albo też miesza się z różnemi pierwiastkami, a według tych różnych stanów, przybiera nazwisko smoły, balsamów, terpentyny. Zład także pochodzi storaks i sandaraka. Żywice wywierają na ustrój zwierzęcy wpływ pobudzający, albo nawet drażniący, i z tego powodu znajdują zastosowanie w medycynie, która używa rozmaitych części lub różnych wytworów wielu gatunków należących do tej rodziny. Szyszkojagody jałowcu, niewłaściwie nazywane jagodami, dlatego, że łuski ich mięsiste zrastają się w ciało napozór pojedyncze, służą do wyrabiania pewnego napoju, który im bez wątpienia winien główny swój smak i niektóre własności, lecz do którego wchodzi wiele jeszcze innych naszych owoców, bogatszych w pierwiastki słodkie. Jądro owocu nie zawiera pierwiastków żywicznych; bywa ono słodkie i oleiste i jest jadalnem z gatunków, w których dochodzi znacznej objętości, a mianowicie z sosny włoskiej (*Pinus pinea*).

Sagowcowate zawierają także sok rozlany po całej ich tkance i nagromadzony w przerwach; nie jest on jednakże żywny, ale klejowaty i bez smaku.

§ 764. Zpomiedzy rodzin osobnopłciowych, okrytoziarnowych, kilka tu szeregów przytoczymy.

Wiele z nich obejmowano dawniej pod imieniem **kotkowych** (*Amentaceae*); łączyło je wspólne piętno kwiatów męskich ułożonych w kotki; piętno to posiadają między innemi i orzechowate (*Juglandaceae*), odznaczające się jednakże liśćmi złożonemi, gdy tymczasem wszystkie inne posiadają liście proste. Rodziny te wraz z szyszkowemi, obejmują w sobie wszystkie prawie wielkie drzewa nasze, a gatunki ich stanowią nasze lasy. Tak w **brzozowatych** (*Betulineae*) widzimy olszę i brzozę; w **miseczkowych** (*Cupuliferae*) dąb, kasztan, buk, leszczynę i grab; w **wierzbowatych** (*Salicineae*) topolę i wierzbę; w **jaworowatych** (*Platanaceae*) jawór; w **wiązowatych** (*Ulmaceae*) wiaz i obrotnica (*Celtis*); w **orzechowatych** (*Juglandaceae*) orzech. Z **woskownicowatych** (*Myricaceae*) mamy u nas niszkie tylko krzewy, lecz na archipelagach azjatyckich znajdują się gatunki przypominające postawą swą niektóre z szyszkowych; do takich należy rzewnia *casuarina*, stanowiąca wzor malenkich, przez niektórych pisarzy oddzielanej

rodziny. Użytki, jakie człowiek otrzymuje z tych roślin, bądź dla ich drewna, bądź dla pierwiastku garbnikowego kory wielu



z nich, bądź nakóńce dla nasion niektórych, zanadto są znane, abysmy potrzebowali zastanawiać się nad niemi. Nawleciemy tylko, że nasiona wielu, jak np. kasztanu, buku, leszczyny, orzechu, zawierają skrobią i olej w różnym stosunku, i dlatego jedne z nich służą wyłącznie za pokarm, inne do otrzymania oleju, albo też do jednego i do drugiego użytku zarazem.

§ 765. Dawniejsze **pokrzywowate** (*Urticeae*) obejmowały w sobie także wiele rodzin dzisiejszych poddziałanych.

565. 1.1. Narzędzie owoc wina jednej z miseczkowych, leszczyny (*Corylus avellana*).

566. Łuska nosząca na sobie pylniki czyli kwiat męski, wdziany zosobnie, buki.

567. Kłosa ze skł. p. białe, słody wraz z pokrywą i.

568. Tenże sam ostateczny owoc, z pokrywą i odsłoniętym zostal zawiazek o, otoczony w znacznej części kłosa, o, s. s. jka.

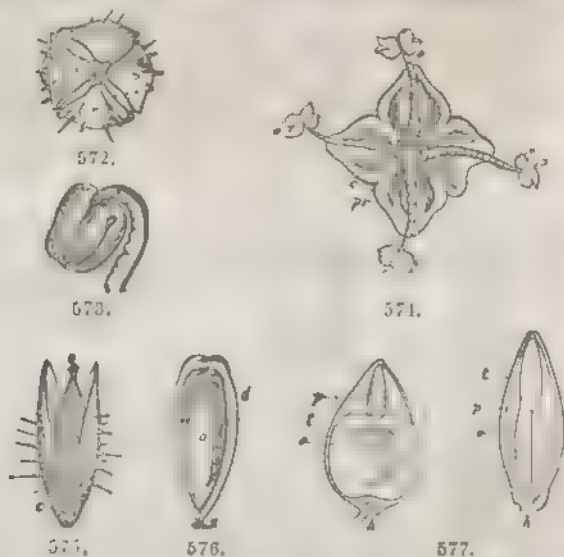
569. Tenże sam przecięty wzdłuż, dla pokazania dwóch komór zawiazka, wra. z laskiem zawieszonym w każdej z takowych.

570. Owoce z pokrywą i.

571. Owoce i rzędy f, otoczony pokrywą i.

572. Nasiono dosobniona po o. p. i. pulawy powiek i, dla pokazania rodzaju s. — r Kielek.

należy rodzina zachowująca i dzisiaj toż samo imię, a której wzorem jest rodzaj pokrzywa (fig. 572, 577). znany ze skutków zakłęcia włosami poprzednio opisanemi (§ 217, fig. 213). Skutki te są bez porównania silniejsze przy zakłęciu włosami wielu gatunków zwrotnikowych, zależą bowiem na powstaniu



gwałtownych i długotrwałych, a niekiedy, jak mówią, śmiertelnych zapaleń. 2. **Konopiowate** (*Cannabineae*), obejmujące między innymi chmiel, używany do wyrabiania piwa, które-

572-577. Narządziawie w męski i żeński zarodek. (*Urtica urens*).

572. Pęk kwiatów męski, z przetrzymaniem.

573. Pęk kwiatów żeński, dla pokazania zakrzywienia i budowy jego ruchomej nitki, tudzież pylnika przed pęknięciem.

574. Kwiat żeński otwarty, — *K* — kielich, — *P* — płatek wyprostowany i rozłożony, — *Z* — zarodek środkowy.

575. Kwiat żeński — *K* — kielich o listeczkach nierównych; dwa z wewnątrz nie są tak długie, — *O* — owocolistek, — *Z* — zarodek.

576. Słupki przecięty pionowo, dla pokazania kierunku zalążka o. — *p* — powłoka, — *h* — haczyk, — *z* — zarodek.

577. Narządziawie w męski i żeński zarodek (1) i prostopadłe (2) względem siebie, — *t* — powłoka, — *h* — haczyk, — *p* — bielmo, — *z* — zarodek.

mu nlezcza przyjemnego gorzkawego smaku, zależącego od pierwiastku żywicznego, zawartego w małych, żółtawych gruczołkach, pokrywających powierzchnią rośliny, a szczególnie jej kielicha, i stanowiących *gorycz chmielnicę* (*Lupulinum*) (§ 246); tu także należą konopie, tak użyteczne dla moey włókien lłkowych; moc ta jednakże jest przyniotem wielu innych roślin tej i poprzedniej rodziny, a mianowicie pokrzyw. Nasłona konopi znane są pod imieniem konopnego siemienia. Liście zawierają pierwiastek narkotyczny, nadzwyczaj silny; dlatego też nżywane bywają z konopi indyjskich do przygotowania odurzającego pokarmu, zwanego *haszyszem*, tak poszukiwanego w Egipcie i Arabii, o którym tyle dziwnych krąży powiastek, i od którego miedzy innymi wywodzą źródłosłów wyrazu „*assassin*.” ponieważ „Starzec z góry” (le vieny de la Montagne), ów hierszt umiejący zaaleze siepaczy do każdego zabójstwa przezeń zamierzonego, otizyniwał ślepe poddanie się swych zwolenników, ukazując im w odurzeniu haszyszem przedsmak niebiańskiej rozkoszy, jaką im obiecywał w nagrodę ich zgubnego posłuszeństwa. 3 **Ch'ebowcowate** (*Ariocarpae*), do których należą dwie sławne pokarmowe rośliny; jedna z nich daje chleb, druga mleko zupełnie gotowe; pierwsza *chlebmiec* (*Artocarpus incisa*) czyli drzewo chlebowe, druga *mlekońiec* (*Galactodendrum*) czyli *krowie drzewo*, rosnące na Kordyllerach w Wenezueli; mieszkanicy tamtejsi otrzymują przez nacięcie tego drzewa, wielką ilość płynn białawego i gęstego, który posiada smak i inne właściwości własności prawdziwego mleka. Składa się on przeszło poł napol z wody, z małej ilości cukru i białka, i zawiera przez tego wiele istoty tłustej, od której zależą, jak się zdaje, główne jego właściwości. Obecność obfitego i mlecznego soku, jest własnością wspólną wielu innym roślinom tejże rodziny; lecz jesh w jednych sok ten jest zdrowy albo przynajmniej nieszkodliwy, w innych staje się ostrym, a nawet jadowitym; tak, iż obok krowiego drzewa, z zadziwieniem widzimy jawańską roślinę *Anturis* dającą *upas*, jednę z najsilniejszych trucizn, będącą przedmiotem wielu okropnych podań. Wprawdzie wi ksza część takowych może być niepewną, lecz niepodobna wątpić o głównej właściwości tego jadu, zależącej od strychniny, alkaloidy dobrze zbadanej i doświadczanej, w chemii i medycynie. 4 **Morwowe** (*Moraceae*), zasługujące na uwagę z powodu niektó-

z upodobaniem niestannie żują. Lecz rośliny te bardziej zasługują na naszą uwagę, z powodu wielu szczegółów swęj ustroju, jako z powodu wiązek włókno-naczynnych rozrzuconych w idzeniu, które miękkim lodygom nadają poroz lodyg jednoliteści, tudzież z powodu obecności dwóch błem, z których wewnętrzne ogranicza się jak w grzybieniu na małym męsiłym i trwałym woreczku, do którego zarodek przytwierdzony est za pomocą wieszadła. Woreczek ten zajmuje wierzchołek nasienia (fig. 582, *pr*), wypełnionego zresztą litym zewętrznem *pe*, odznaczającem się obfitością pierwiastków ostrych i aromatycznych, a stanowiącem głównie część nżwaną. Na osi noszące kwiaty, obok każdego owoka, który uważa się za kwiat zenski, osadzone są prętki w liczbie dwóch lub więcej, a każdy z nich uważany jest za kwiat męzki.

§ 767. Muszkatowcowate (*Myristicaceae*) dostarczają mnej, prawie równe znanej przyprawę korzennej, a tą jest *galka muskatolowa*, której bęmo zawiera w tkance swej znaczną ilość oleju aromatycznego. Kora jednakże i nasiennik muskatowcu napełnione są sokiem ostrym i lepkiem.

§ 768. Wzorem rodziny dzbanecznikowatych (*Nepenthes*) jest rodzaj dzbanecznik (*Nepenthes*), którego nerw główny przedłuża się pona i blaszke, i nosi na sobie nowe rozszerzenie liscowate, wydrążone w dzbanuszek; do otworu tegoż przysta e rodzaj nakrywki, przytwierdzonej jakby na zawiasce i mogącej się wznosić lub zniżać, tak, iż dzbanuszek raz bywa przykrytym, drugi raz odkrytym. Znajdujemy go często napełnionym płynem wodnistym, który, jak się zdaje, wydzielany zostaje w jego wnętrzu.

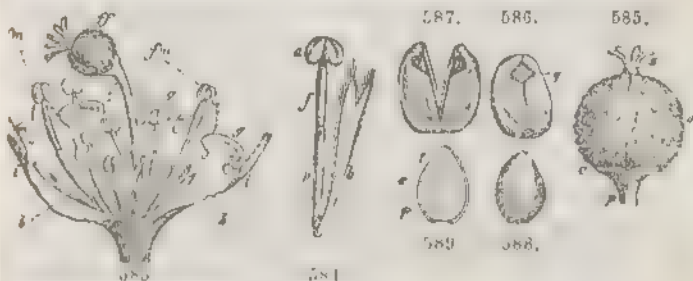
§ 769. Zakończymy niniejsze przytaczania wymienieniem kilku szczególnych rodzin, których gatunki żyją pasywnie na korzeniach innych roślin, ale łwie wznoszą się ponad ziemię, i nie mają innych liści przez lusk, a niekiedy pozbawione są wcale lodygi. Jedną z takich roślin motłoczysiek (*Cytinus*), żyje na czystkach (*Cistus*) w południowej Europie. Najciekawszą jednakże z nich jest wleśczeniowie (*Rafflesia*), którego kwiaty otwierają się na rowni z ziemią. Kwiat gatunku najpierwej odkrytego, a będącego prawdziwym olbrzymem państwa roślin, wprowadził na czas nie aki w kłopot poszczególnych, którzy nie wiedzieli za co mają uważać przedmiot,

jaki się ich oczom przedstawił. Siedząc na krótkiej podziemnej łodydze, jakby wszczepionej w łodygę winobluszczy (*Cissus*), kwiat ten miał średnicę około metra; łatwo pojąć, że różniczenie części, powiększając nazbyt i wydłużając najmniejsze ich szczegóły, czyniło je tem samem prawie niepodobnem do poznania. Umiejętne badanie tego, a następnie i innych gatunków posiadających wymiary mniej niezwykłe, dało poznać nalezywie te rośliny, odznaczające się nie samą tylko postacią, ale i budową uderzającemi piętami, jako to: sposobem pyłków, które otwierają się u wierzchołka małą dziurką, wsporną niekiedy beznym cząstkowym woreczkom, jakie się w każdym pyłku znajdują; dalej łóżykami noszącemi drobne nasionka, które przytwierdzone do ścian, odłączają się od nich i wsią w wolne w komorze, lub wznoszą się, ze spodu jej ku wierzchołkowi zarodkiem niepodzielnym, jaki zresztą napotkać można dość często w roślinach pasożytnych nakerzeniowych, pozbawionych liści, co też nam łatwo tłumaczy nieobecność liści.

Rodziny te stanowią przejście do *kakornakowatych* (*Aristolochiaceae*): przywiedliśmy je tu więc dlatego tylko przed innemi osobnoplciowemi o podwójnym okwiecie, o których nam jeszcze mówić wypada, że te ostatnie umieszczamy tu raczej z powodu ukladniczego związku łączącego je z tabaczkami naszych z innemi, nie dla prawdziwego powinowactwa, któreby im bez wątpienia inne miejsce wskazało.

§ 770. Tak np. wielu pisarzy sądzi, że *ostromłeczowato* (*Euphorbiaceae*) powinny się mieścić pomiędzy wielopłatkowemi, podziwizkowemi, w bliskości szalowatych i rutowatych, co zresztą może być słuszne, jeśli braci będziemy pod uwagę same tylko rodzaje ich opatrzone wyraźnemi płatkami. Lecz widzieliśmy na tablicy V, że do rodziny 4-j przyszliśmy także z drugiej strony, z powodu istnienia kwiatów o okwiecie pojedynczym lub nawet żadnym. Przyczyną tego jest, że w istocie rodzina ta przedstawia niezmierną rozmaitość pod względem składu kwiatów, które w jednych rodzajach prawie zupełnie (np. w *obrydlen*, fig. 254), zstępują stopniowo w łonnych, aż na ostatni szczebel (np. *ostromłecz*, fig. 256, 583, 584, 585). Wprawdzie dość często zdarza się napotkać w jednej i tej samej rodzinie niektóre rodzaje zupełniejsze od drugich; są one zawsze dla pewnych istotnych pięt członka-

mi tej rodziny, ale członkami zubożaleni, poniżeni i źle ją przedstawiającymi: w takich razach chcąc oznaczyć prawdziwy wzór rodziny, zmieniany w niektórych rodzajach z po-



wodu zmniejszenia liczby części kwiatowych, odławiać się musiny do rodzajów innych, zupełniejszych. Lecz w ostronieczowatych wzor ten przebiega nie tylko w mniejszości rodzajów, wyższa zaś ich część, a szczególnie obszerny rodzaj ostronieczu, od którego rodzaju bierze swoje nazwisko, przedstawia w kwiecie swą nadzwyczajną prostotę, tak, iż niekiedy cały kwiatostan podobny jest do pojedynczego kwiatu (§ 385, fig. 383). Co rośliny te zbliża do walu kotkowych i pokrzywowatych. Jakiegokolwiek bądź, nie są ostatecznie nazwane ostronieczowatymi, przypalającymi raczej dla prostej budowy większej części rodzajów, wyżej zaś dla budowy kilku

588—589. Narzędzia owocownia ostrołóczy błotnego (*Euphorbia palustris*).

583. Kwiatost n, którego pokryta i rozcięta została i rozpostarta, dla pokazania położenia kwiatów nią obwitych. — *gg* Łaty górskie, leżące naprzeciwem z podłokami — b. Blisk, b. miasto cz. i poznańskie. — *fm* Kwiat męzkie złożone z pojedynczych pręcików — *g* Kwiat żeński

1. Kwiat mekki osobniony. — b Przykwitek p Szypuleczka. —
f N k: c n a y v puleczka. — a Pylnik

Wierchołek szypulecki, na której takowy siedzi — o Zawia — o Zawia.

... Guzik e odosobniony, widziany od strony wewnętrznej. Przez otwór przepuszczający naczynia żywiące włosek nasiono g.

587. Guzik odosobniony po pęknięciu i w celu przelania

588. Nasiono.

589. Roz. ~~sa~~no przeciwie puu wo, i Powłoka - p Bielno i Zarodek

z nich, których kwiat jest daleko złożonjszym. Łatwo jednakże znaleźć będzie można niezręczne przeświecenie jednych do drugich, a prócz tego wszystkie połączone są kłką wspólnemi piętny, jakoto stałem odłączaniem pręcików i słupek w osobne kwiaty: podzawiazkowem osadzeniem pręcików, bądź oddzielnych, bądź zrosniętych; zawiązkiem wolnym o wielu komorach zawierających jeden albo najwyżej dwa zalążki zawieszzone na wewnętrznym kącie każdej z nich; komorami zazwyczaj trzema, oddzielającemi się w dojrzałym owocu w tylez guzików (fig. 386, 387), nakoniec obecnością bielma grubego, mięsistego, oleistego, otaczającego zarodek o kielku górnym i o liściastych szerokich i spłaszczonej (fig. 389). Postawa ich jest nadzwyczaj rozmaita, począwszy od drzew wyrostłych, aż do naziębnych ziutek. Niektóre afrykańskie gatunki ostromleczu przypominają zupełnie kształt cleruców.

Wiele roślin tej rodziny, a osobliwie gatunki głównego jej rodzaju, zawierają sok właściwy, męczny i ostry. W rękto szczególniej zdaje się przebiewać pierwiastek nadający ostromleczowaym, jednakowe własności, które jednakże nie w jednakowym stopniu okazują się w różnych gatunkach, tak, że jedne z tych sprawują lekkie tylko drażnienie, inne zaś wywołują mocne zapalenie, a nawet działają jak gwałtowne truciźny. Różne zatem części, w których znajduje właściwe obficie się znajdując, jakoto: korzeń, łuski, a szczególniej kora, wywierają silny wpływ na ustroj zwierzęcy; ale i nasiona znajdują się w tym samym przypadku. Względem tych ostatnich zwrócić należy uwagę, że części ich niejednakowe posiadają własności, że w zarodku, a osobliwie w kielku, własności te daleko są silniejsze niż w bielnie. Nierowne to rozdzielenie pierwiastków nadających po różnych częściach jednej i tej samej rośliny tłumaczy nam sprzeczność wypadków, do jakich często prowadzili doświadczenia, przy których nie zwracano uwagi, na jakich częściach były robione. Medycyna korzystała z tych własności ostromleczowatych, otrzymując z nich lekarstwa sprawujące wynandy (np. z korzeni gatunku *Euphorbia pectinantha*), a częściej jeszcze czyszczące, lecz sok właściwy zgęszczony, braux z niektórych miśsiwych gatunków ostromleczu, zamiechany został oddawany jako męczopieczny, a nasionami używa się teraz olejów otrzymanych z łuski: tak np. z nasion rącznika (*Ricinus*), jest chętny

wywołać działanie łagodne; krocieniu zaś (*Croton tiglium*), jest takowe ma być nadzwyczaj silnem. Dla podobnych własności gatunki obrzydliu (*Jatropha*), otrzymały we Francyi nazwisko *médiciners*.

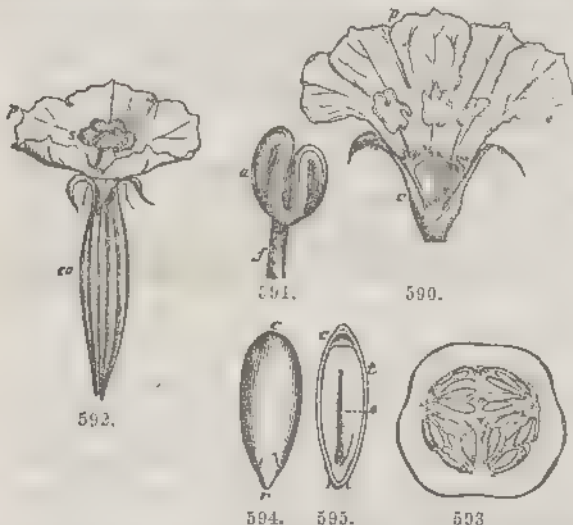
Szczególniejszą jest, iż prócz lekarstw, a nawet silnych truciźn, znajdujemy obok roślin powyższych, sąsiadom im rodzaj *Jatropha*, który dostarcza wyborczego pokarmu, jakim jest mąka zwana *maniokiem* albo *kassawą*, używana od znacznej części ludności Ameryki południowej. Sprzecznosc jednakże ta jest tylko pozór; gruby i mięsisty korzeń, z którego otrzymuje się mąka, byłby bardzo szkodliwym, gdyby go używano na surowo, a mlecz w nim zawarty, zrzuciłby straszliwe skutki, i śmierci nawet gwałtowna. Lecz gotowanie niszczy pierwiastek jadowniczy, dlatego też chcąc użyć korzenia tego za pokarm, uciiera się go, ocedza, przemysła i wystawia na działanie ognia na żelaznej blasze. Przy przemysławaniu opada nadzwyczaj czysta skrobia, zwana *tapioką*.

Zpoczątku drzew tej rośliny, przytaczano czestokroć jabłuszko (*Hippomane mancinella*), jako gatunek posiadający najwyższy stopień jadowitych własności ostromlęczowatych, ponieważ sam jego cień miał być śmiertelnym dla muchobezych, którzy w nim się ociekając chęli. Fakt ten nie był nigdy należycie stwierdzonym, a dowiedzenia czynione przez odważnych podróżników, nie wydały żadnego skutku; to jednak nie rozstrzyga wcale pytania, podobnie jak każdy wypadek czysto odemny. Ponieważ pierwiastek, od którego własności te zależą, jest lotny, jak tego mi, dzy innemu dowodzić się zdaje zniszczenie go w manjoka przez gotowanie, jasną więc jest rzeczą, iż według różnych okoliczności meteorycznych, powietrze około jabłuszku, może nim być w różnym stopniu nasycione, jest go tylko rzeczywiście kiedykolwiek zawiera. Cokolwiek bądź mlecz tego drzewa posiada w sobie niezaprzeczenie rzeczony pierwiastek.

Kaczuł, który jasno widzieli, istnieje w soku fig, znajduje się także w niektórych ostromlęczowatych, a szczególnie w syfonie (*Siphonia elastica*), drzewie gąbny, uważanem nawet za najobfitsze źródło tej istoty. Inne gatunki nieposiadające niejczy zawierają pierwiastek barwny: lakmus, któryśmy już napotkali w n. n. e., całkiem różnej rodziny porostów, zład też szczególnej otrzymywanym bywa. Długi czas uży-

wano do tego małej roślinki, pospolitej na południu Francyi, nazwanej *Crotophora tinctoria*.

§ 771. Tykwowate (*Cucurbitaceae*) oddalają się bez wątpienia bardziej niż poprzedzające od wszystkich w tym oddziale wyliczonych rodzin, i powinnyby raczej mieścić się



między wielopłatkowymi kołozawiazkowymi, obok męczeńnicowatych i ozwojowatych, chociaż kwiaty ich są osobno-płciowe i chociaż okwiat ich wewnętrzny, jeśli istnieje nie jest prawdziwą koroną i nie dzieli się na wyraźne płatki. Dostę-

590-595 Narządzi owocowania ogórka (*Cucumis sativus*).

590. Kwiat męski, którego skrwy zostały rozcięte wzdłuż i oddalone, dla pokazania wnętrza. — *c* Kielich. — *p* Kielich wewnętrzny, barwny (czyli korona). — *e* Pręciki kołozawiazkowe.

591. Pręcik odosobniony. — *f* Nitka. — *a* Pylnik.

592. Kwiat żeński. — *c* Kielich zrośnięty z zawiązkiem. — *p* Korona. — *z* Znamiona.

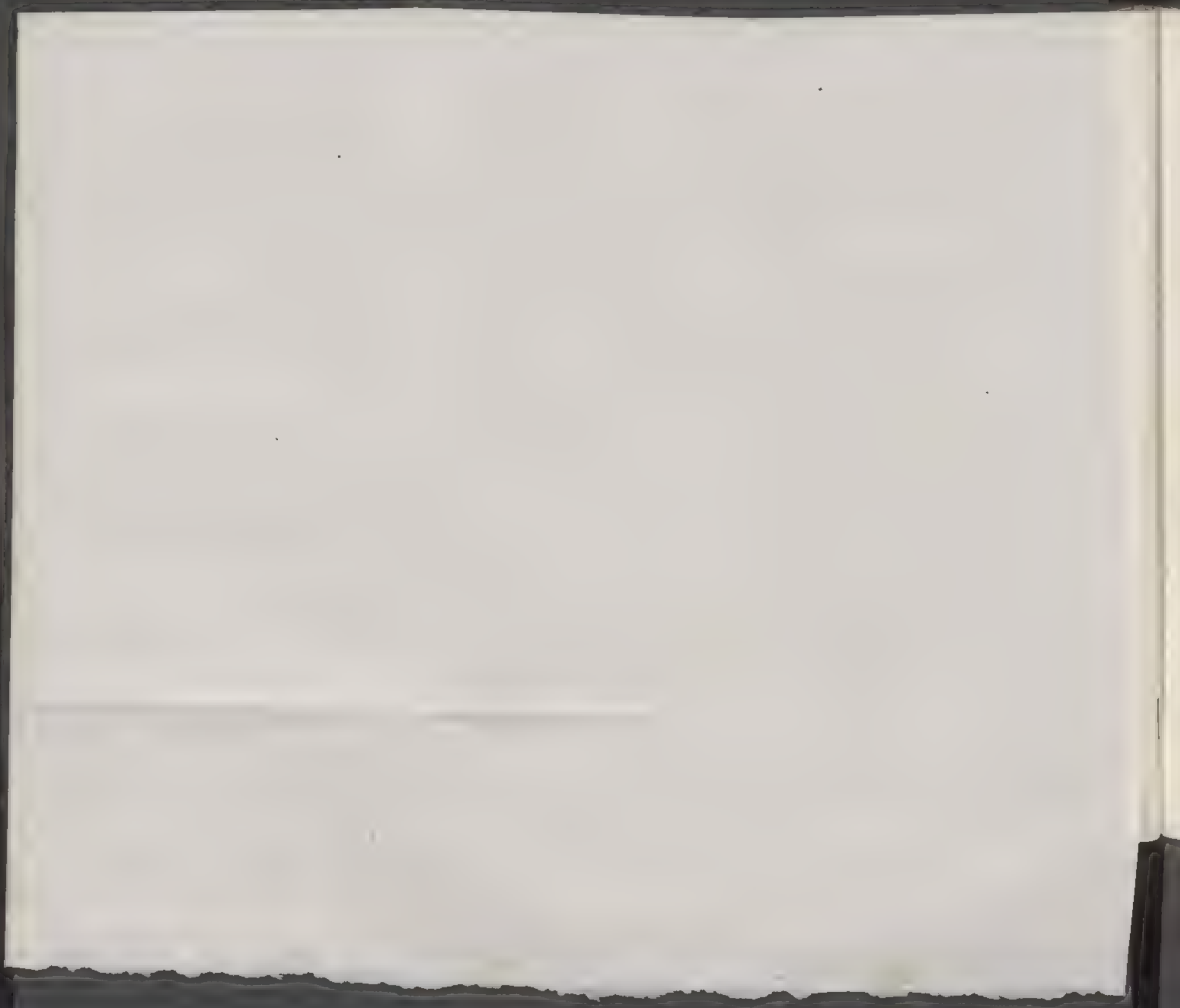
593. Przecięcie poprzeczne zawiązka, pokazujące trzy komory tegoż i osadzenie ścienne związka.

594. Nasadno-przecięcie poprzeczne — *l* Powłoka nabrzmiała przy osadzeniu. — *z* Zarodek.

595. Zarodek odosobniony. — *r* Kielik. — *c* Liścienie.

1-
0-
st
c

10,000



jest przytoczyć melon (*Cucumis melo*), arbuz (*Cucurbita citrullus*), dynię (*Cucurbita Pepo*), ogorek (*Cucumis sativus*), aby tém samem dać wyobrazenie i o pokarmach, jakich rodzina ta dostarcza człowiekowi, i ogólnej postawie roślin ją składających. Ktoż bowiem nie zna ich łodyg zielnych, czolgających się i pnących, opatrzonych liśćmi dłoniastonervowemi, i ładowemi, tudzież ich wąsów, o których sądzić należy iż siedzą wyjątkowo obok ogonka nie zaś w jego kącie. W kwiecie, niekiedy bardzo wielkim, kielich zakończony pięciu zębami, podwojony jest czasami od wewnątrz drugą okrywą, która jak się zdaje, do niego także należy. Okrywa ta nosi na sobie w kwiatkach męzkich pięć pręcików o nitkach rozszerzonych, opatrzonych pylnikami wężkowato pogiętymi (fig. 591), skupionych częstokroć po trzy (fig. 590). W kwiatkach żeńskich zawiązek zrasta się zupełnie z kielichem (fig. 592); zalążki jego osadzone są na trzech łożyskach ściennych, mięsistych i wystających wewnątrz komory (fig. 593), tak, iż ją prawie całkowicie wypełniają; ponad zawiązkiem wznosi się krótka szyjka, opatrzona grudem i awanturnicem znamieniem. Przytoczone przykłady pokazują nam przyrodzenie owocu, który czasami bardzo mały, innemi razy dochodzi ogromnych wymiarów i przybiera częstokroć dziwaczne kształty, jak np. w tykwach (*Cucurbita lagenaria*). Łeczne i splecione nasiona, zawierają pod skórką korowatą, zarodek bezbielmowy, zwrocony kielkiem ku znaczkowi (fig. 594, 595).

§ 772. Jadalnym także jest, lubo zazwyczaj po ugotowaniu dojrzałe, owoc mięsisty figowca (*Carica papaya*), stanowiącego wzor małej sąsiedniej rodziny, która pochodzi pierwotnie z południowej Ameryki. Owoc ten zawiera oprócz wody i nieco oleju, znaczną ilość włókna, któremu bez wątpienia winien swe pożywe własności.

ROŚLINY DWULIŚCIENNE.

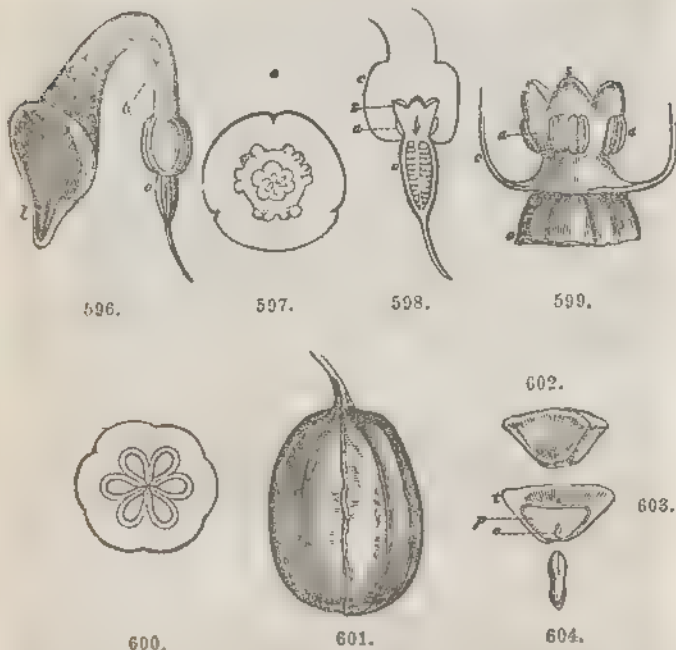
O kwiatach obupłciowych bezpłatkowych.

(Tablica VI, str. 632).

§ 773. Wiemy, iż Jussieu dzielił rośliny bezpłatkowe na trzy gromady, na: pręciko-nazawiazkowe, pręciko-kołoznawiazkowe i pręciko-podzawiazkowe. Z rodzin wyliczonych na

tablicy VI, pierwsza składa sama jedna pierwszą gromadę, dwie ostatnie odnosily się do gromady trzeciej, wszystkie zaś inne do drugiej. W tablicy naszej nie poszliśmy za tym podziałem, ponieważ, lubo przeciki w większej części tych rodzin osadzone są wyraźnie koło zawłazka, osadzone to jednakże stają się mniej widocznym w rdestowatych, a szczególnie w łobodowatych i alkiermesowatych, gdzie przechodzi niekiedy w podzawłazkowe, i zasługuje na to ostatnie linie rowne jak w dwóch następnych rodzinach, które prócz tego z powyższymi związane są w grupę bardzo przyrodzoną i odraczającą się szczególną budową nasienia. Uważać należy, że w częściach kwiatów rodzin bezpłatkowych, bardzo często znajdziemy liczbę liną jak 5: częstokroć liczbę 3, która właściwsza jest jednolisciennym.

§ 774. **Kokornakowate** (*Aristolochiaceae*) Rośliny te odznaczają się wielo płciowością, a mianowicie osadzeniem przecików wyraźnie niezawłazkowym (co jest przypadkiem dość rzadkim), indziej trójkową liczbą części kwiatowych. Kielich zrosnięty z zawłazkiem (fig. 595) przedłuża się nad nim w rurkę, częstokroć wzdętą, zakończoną trzema podziałkami, bądź równomiernie, bądź nierównomiernie, o przedkwitleniu łupinowatym. Ten kraj kielicha posiada często dość żywe barwy i dochodzi niekiedy tak znacznych wymiarów, iż kwiat jednego z gatunków amerykańskich, dzieci kładą sobie na głowę nakształt czapki. Przeciki w liczbie 6–12, rzadko więcej, składają się z pylników prawie beznitkowych, i siedzą na brązku obrączkowatym nazawłazkowym, albo też zrosnięte są z nasadą szyjki, z którą przeło zdają się tworzyć jedno ciało (fig. 599). Szyjka krótka, pleńkowata, uwieneczona znamieniem podzieleniem na 6, 4 lub 3 promienie, wznosi się nad zawłazkiem zawierającym tyleż komór; w każdej z tych znajduje się mnóstwo zalążków wstępujących lub poziomych, przywierdzonych jednym, lub dwoma rzędami w kącie wewnętrznym. Zawłazek przechodził w owoc mięsisty, lub częścieli torebkowaty (fig. 601) spłaszczony lub graniasty. U wierzchołka dużego, mięsistego, lub nieco rogowatego bielma, leży maleńki, prosty zarodek, którego kielek dłuższy od listka, zwrocony jest ku znaczkowi (fig. 603). Łodygi są zielne lub krzewiaste, a w tym ostatnim razie często pnące się i posiadające budowę wyjątkową, opisaną w § 84, która tak często daje się spostrze-



596 604. Narzędzia owocowania jednego z kokornaków (*Aristolochia clematitica*).

596. Kwiat calv. — o Czesko kielicha zrosnięta z zawiązkiem. — z Część wyszła z jego rurki u dołu wycięta. — i Kraj przedłużony z boku w języczek.

597. Zarys tegoż kwiatu.

598. Część niższa kwiatu przecięta pionowo. — o Zawiązek. — z Znamię. — a Pylniki. — c Wydętość rurki kielicha.

599. Znamie z wraz z pylnikami a z, się łącząc po parze na jego łatach. — b Wierchołek zawiązka. — c Wydętość rurki kielicha.

600. Przecięcie poziome zawiązka.

601. Owoc dojrzały.

602. Nastono.

603. Toż samo przecięte pionowo. — i Powłoka zgrubiała od strony osadki. — p Bielmo. — z Zarodek.

604. Zarodek odosobniony.

gać w łodygach tego rodzaju. Liście naprzemianległe, proste, częstokroć opatrzone dwoma dużemi przylistkami, zrastającemi się w jeden, po drugiej stronie łodygi. Korzenie są gorzkie i posiadają własności wzmacniające i pobudzające, dlatego wiele z nich używa się w medycynie; tu wymienimy tylko wężowiec (*Serpentaria*).

§ 775. Przytoczymy tu jeszcze kilka innych rodzin, jakoto: 1° **Sandałowate** (*Santalaceae*), pomiędzy któremi znajduje się tak wysoko cenione drzewo, zwane *sandałem*. Na szczególną uwagę zasługuje pewien wcale wyjątkowy punkt w rozwijaniu się ich zalążka. Z głębi jedynej komory wznosi się oś środkowa, u wierzchołka której zawieszzone są mnogie zalążki, złożone z samego tylko nagiego jądra. Z pomiędzy nich jeden tylko się rozwija; jądro jego rozdziela się w skutek wzrastania woreczka zarodkowego, który wydłuża się na zewnątrz i sam tylko dalej się kształci, tworząc tym sposobem powłoczkę zewnętrzną nasienia.

§ 776. 2° **Srebrnikowate** (*Protenceae*), których cztery podziałki kielichowe, mniej więcej głębokie, noszą na sobie zazwyczaj po jednym pręciku, osadzonym wyżej lub niżej na ich wewnętrznej powierzchni. Jestto dość rzadki rozkład pręcików kołożawiazkowych, które zwykle wyrastają z rurki, to jest popod listą, do której dochodzą wcięcia kraju.

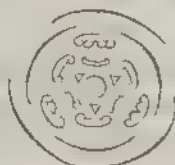
§ 777. 3° **Wawrzynkowate** (*Daphnoideae* v. *Thymeleaceae*); w tych przysadki błoniste, osadzone częstokroć u góry rurki kielicha, pomiędzy podziałkami tegoż, stanowią niejako ślad płatków. Kora ich odrzuca się w dwójakim względzie: raz nadzwyczajną mocą włókien łyka, dla której niepodobna w wielu gatunkach oderwać gałęzi, i dla której też włókna używane bywają do wyrabiania powrozów; w *Daphne genkwa* warstwy łyka oddzielają się słojami spośródkowemi, cienkimi i przedstawiającemi kształtną siatkę, ztąd rośliny te nazwaną została drzewem koronkowem; powtórę: nadzwyczajną ostrością swych soków, działających na skórę w kształt wężokurwi; dla własności tej kora jednego z najpospolitszych gatunków, wliczając łyka (*Daphne mezereum*), używana jest w medycynie.

§ 778. 1° **Wawrzynowate** (*Laurineae*), których pyłki pękają łupinkami w sposób wyżej opisany (§ 110, fig. 316). Zawierają niekiedy 4 woreczki, po dwa nad sobą leżące (fig. 609); jestto przypadek nadzwyczaj rzadki. Kielich ma

4—6 podziałek (fig. 605), ułożonych naprzemiennie w dwóch okręgach; nosi on na sobie pręciki naprzeciwległe w łecbie dwa razy większej, a przeto osadzone w cztery okręgl. Pręciki okręgów wewnętrznych bywają częstokroć płonne; jeśli



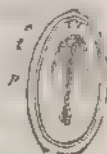
605.



606.



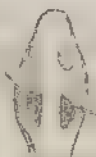
610.



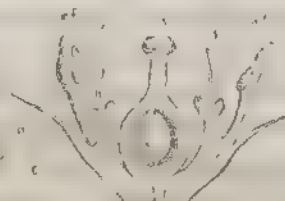
611.



608.



609.



607.

zaś opatrzone są pylnikami, te są odwrócone i pękają na zewnątrz; przeciwnie zaś w okręgach zewnętrznych pręciki są obrocone i pękają na wewnątrz. Zawiązek zakończony szyjką i znamieniem pojedynczym zawierający jedną komorę, w której wisi jeden lub dwa zalążki (fig. 607 o). Owoc mięsisty; zarodek bezbielmowy, pomiędzy głębokimi łścieniami którego

605. 611. Nrzęźla owocowana cyprymonu (*Laurus cinnamomum*).

606. Kwiat calv.

607. Jego zaros.

608. Kwiat przecięty pionowo. — c Kielich. — ef Pręciki pł. — e Pręciki pł. — o Zawiązek wraz z kielichem i zalążkami zawieszonym. — s Szyjka znam.

609. Pręcik odosobniony. — f Nitka opatrzona przy nasadzie dwoma ciałkami gruczołowatymi gg. — a Pylnik.

610. Pylnik widziany z boku w chwili otworzenia się.

611. Owoc wraz z kielichem trwałym.

611. Tenże sam po odjęciu kielicha przecięty pionowo. — p Nasiennik. — t Powłoka nasienna. — e Zarodek.

ukryty jest krótki kielek górny (fig. 611), oto są inne piętna tej rodziny, złożonej z drzew, częstokroć bardzo wielkich. Najznajomszym z pomiędzy nich jest bez wątpienia wawrzyn właściwy (*Laurus nobilis*), tak dlatego, iż rośnie już na południu Europy, jak z powoła wienców zwycięzkich, których od najdawniejszych czasów dostarczał; dzisiaj występuje on tylko w przenosnej mowie. Z innych wszelako ciągniemy użytki bardziej rzeczywiste, otrzymujemy bowiem z nich wyborną przyprawę korzenną, cynamon. Jestto kora różnych gatunków, mianowicie wawrzyn cynamonowego (*Laurus cinnamomum*), której własności zależą od olejku, znajdującego się także lubo nie tak obficie, w innych częściach i w innych roślinach tej samej rodziny. Obok tego znajdujemy w nich kamforę, której obecność w roślinach bogatych w olejki, jest faktem stwierdzonym i na innych rodzinach. Co do wawrzynowatych, najobficiej ją znajdujemy w wawrzynie kamforowej (*Laurus camphora*). Istnieć także w tkankach wawrzynowatych olejki, niekiedy dosyć ostre, lecz który w jednym z najwyborniejszych owoców zwrotnikowych (*Laurus persica*) jest słodki i bardzo obfity.

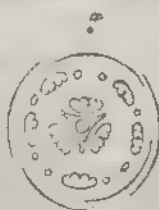
§ 770. 5° **Rdestowate** (*Polygonaceae*). Sąto po większej części rośliny zielne, o liściach naprzemiennieglących, odwiniętych na zewnątrz w przedkwitaniu i których szczególnie w pochwie (*gulfę* [*ochrea*]) zrosnięte przyłtki, opisałszy wyżej (§ 115, fig. 127). Łeżba podziałek kielicha jest pięciokątna (fig. 613) lub trójkątna; łatkowe osadzone są we dwa okręgi; przyłtki siedzące ku ich nasadzie, są względem nich naprzeciwległe, co do łeżby zaś albo równe, albo od nich bliższe; w ostatnim razie ułożone są we dwa okręgi, z których wewnętrzny jest uleżupekny; nadto pyłki jego są, jak w wawrzynowatych odwrócone, w okręgu zaś zewnętrznym obrotowe (fig. 613). Zawiązek walcowaty 2, 3 lub 4 szypkami, wolnymi lub zrosniętymi, niekiedy nadzwyczaj krótkimi i noszącymi na sobie znamiona pojedyncze lub pierzaste, pośladła od zewnątrz tyleż krawędzi wydatnych. W jednej jego komorze znajdujemy jeden wzniesiony zalążek (fig. 612 o) Zawiązek przechodzi w zlatenczak lub niełupkę; a w nasieniu zarodek prosty lub łękowaty, odrzucony na bok białma męczyściego, obraca kielek w górę, najest w stronę przeciwną znaczowi (fig. 614). Mąka tego białma z tataraki (*Polygonum*

inne piętna
wielkich:
wawrzyn
le już na
h, których
stępuje on
niemy uży-
wyborną
gatunków.
(*momum*),
także lu-
ślinach tej
re, której
m stwier-
tych, naj-
(*Laurus*
tych olej
najwybor-
jest słod-

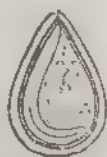
(*fagopyrum*) i kilku innych gatunków, używana jest za pokarm dla ludzi i zwierząt. Jadalnymi są także liście i młode pędy



612.



613.



614.

roznych gatunków szczawiu (*Rumex*) i rabarbaru (*Rheum*). Obfitość kwasu szczawowego, nęczya im przyjemnego kwaśnego smaku. Korzenie jednakże, w których prócz tego znajdują się pierwiastki żywiczne, gumowe i ściągające, posiadają inne własności, i, którym bez wątpienia przypisać należy znaczne czyszczące, a zarazem i wzmacniające ich skutki, szczególnież zaś w rabarbarze.

§ 780. 6^o Nocnicowate (*Nyctagineae*) Opisałismy w § 530 (fig. 427, owoc i nasienie dziwaczku (*Mirabilis jalappa*), który jest wzorem tej rodziny; widzieliśmy, że spod kielicha stwardniałego, oarywa ów owoc i wchodzi pociąg do jego składu (fig. 620). W przodzie zaś z części górnej zielonej i zwężonej tej nasady kielicha, wznosił się kraj wypłaszczony i barwny (fig. 616 z), oddzielający się następnie na temże miejscu. Około zawiązka i pod nim, osadzone są pręciki, w liczbie oznaczonej, których nitki wolne przechodzą przez ową zwężoną część kraju (fig. 616) i pozornie tylko z nią są spojęne. Pylniki są dwuworeczkowe. Zalążek jeden, wzniesiony (fig. 616 o), podobnie jak i nasienie, którego zarodek okrecony około białma mączystego, zwraca kielek swój na doł ku znaczkowi (fig. 620 e). O własnościach czyszczących korzeni tej rodziny, wspomniemy tu tylko z powodu błędnego dawniej-

612. Kwiat gryki (*Polygonum fagopyrum*) przecięty pionowo. — a Kielich. — e Pręciki zewnętrzne obrócone. — e Pręciki wewnętrzne obrócone. — a Przysadki gruczołowe. — o Zawiązek wraz z zalążkiem g

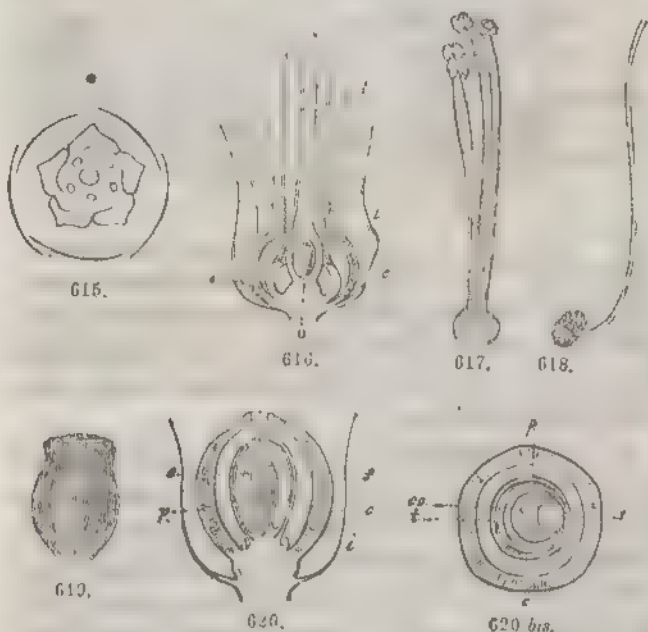
• Szyjki i znamiona.

613. Zaros tegoż. — a Oś.

614. Nasiono przecięte pionowo.

większej
odwinię-
czególne,
pisałismy
jest pię-
we dwa
dem nich
d nich li-
ci, z któ-
o są, jak
mętrznym
i szyjka-
rótkiem.
aste, po-
nnej jego
612 o).
nasieniu
i mącz-
zeciwną
ygonum

szego mntemania, podług którego początek i nazwisko gatunkowe jalapy, przyznawano roślinie powyżej przytoczonej.



615-620 Narzędzia owocowania dziwiczka (*Mirabilis julappa*).

615. Zarys kwiatu.

616. Część niższa kwiatu, przecięta pionowo. — *t* Pokrywa — *c* Nasada kielicha z cłoną i wygięta w kółło zawieszona. — *l* i *l'* części rurek tegoż barwna. — *e* Niższa część nitki. — *s* (część szyjki). — *o* Zawieszek wraz z zalążkiem wzniesionym.

617. Pręciki należące do u spodu iitek swych i tworzące jakby sklepienie.

618. Szyjka i znamię

619. Owoce otoczony nasadą trwałą i stwardniałą kielicha.

620. Tenże przecięty pionowo. — *P* krywa. — *c* Kielich — *f* Nasennik — *p* Bielmo. — *e* Zarodek

620 bis. Przecięcie pionowe tegoż. — *c* Kielich. — *t* Powłoka nasienia. — wraz z nasionem. — *p* Bielmo. — *r* Kistek. — *co* Liscienie.

ROŚLINY DWULIŚCIENNE WIELOPLATKOWE.

§ 781. Jussien zastosowując do nich swój podział, zaszczepiony na trzech rodzajach przytwierdzenia, dzieli je na płatko-nazawiazkowe, płatko-podzawiazkowe i płatko-kolozawiazkowe. Podział ten przyjęliśmy i my, z małemi tylko odmiannami: połączymy bowiem nazawiazkowe z kolozawiazkowemi dlatego, że w nader szczupłej liczbie rodzi składających pierwszą gromadę, osadzenie pręcików na obwodzie krążka, który przykrywa wprawdzie wierzchołek zawiązka, lecz z drugiej strony łączy się z kielichem, jest rzeczywiście wątpliwem. Następnie nie zważając na osadzenie pręcików, oddzielimy małą gromadkę roślin, wiążących się z poprzedzającemi za pomocą szczególnego piętna, jakim jest budowa nasion posiadających bielmo mączyste, otoczone zarodkiem (fig. 623) i siedzących na środkowym łóżysku (fig. 624. 2). Należałoby może nawet nie zwracać uwagi na to ostatnie piętno i przyłączyć do gromadki tej dwie inne rodziny o ułożyszcznieniu ściemnem; w jednej z nich (w soczystkowych / *Ficoideae* /) łukowaty zarodek tworzy poł pierścienia na hoku mączystego bielma; druga (cierneowate / *Cacteae* /) musiałaby iść za pierwszą, gdyż lubo nie posiada bielma, jednakże zarodek jej okazuje podobną dążność zakrzywienia się.

RODZINY. Tablica VII. WIELOPLATKOWE

o ułożyszcznieniu środkowem i o bielmie mączystem otoczonem przez zarodek.

Pręciki	{	kolozawiazkowe	Liczba płatków często zmniejszona	{	Kurzosocowate (Portulacae).
			... dwa ... Pręciki rzadkie. Rośliny zazwyczaj mięsiste.		
			Liczba płatków równa liczbie płatków Pręcików, średnio 15 ...		
{	podzawiazkowe	{	Dzadek 4 5 razy cz. płatków	{	Goździkowate (Caryophyllae).
			... słaby nieumięgięty ...		

Osadzenie pręcików nie zdaje się być bardzo ważnem w tej grupie, równie jak obecność płatków; w pierwszej bowiem rodzinie znajdujemy kilka roślin podzawiazkowych; w ostatniej

dzaje są
zna rzec,
w jednym

rodzaju, a co większa w jednym nawet gatunku, to znajdują się płatki, to ich wcale nie ma. Jednakże stanowią one gromadkę tak przyrodzoną, iż wszyscy pisarze ją przyjmują. Nie znajdujemy w nich żadnej szczególnej własności, żadnej rośliny użytecznej. wyjąwszy chyba, że liście gotowane niektórych kurzonogowatych, a szczególnie kuzonogi (*Portulaca*), służącej za wzór rodziny, są jadalne.

Goździkowate (*Caryophyllaceae*). Do piętna lech ułożyszcznienia, o którym mówiliśmy gdzieindziej (§ 492) i nasion, dodamy jeszcze następujące: płatki paznogiłowe; pręciki w liczbie podwójnej; z tych naprzeciwległe względem płatków, zrastają się miedzy z ich nasadą (fig. 622); zawiązek wywyższony częstokroć na osi pieńkowej, noszącej prócz tego płatki i pręciki (§ 375 bis, fig. 233), owieczony 2-5 znamionami wydłużonemi na podobieństwo szyjek, które jednak obśadzone są wzdłuż całej powierzchni wewnętrznej wzdymkami (fig. 622 s); torebka o tyluż łupinach (fig. 621), z których każda rozszczepia się częstokroć znowu na dwie (fig. 416). Wszystkie gatunki są zielne, i rzadko tylko nabywają utkama cokołówek drzewnego. Na węzłach nabrzmiałych siedzą naprzeciw siebie dwa liście proste i całobrzegie. Niektórzy pisarze przylączają do gwóźdźnikowatych kilka rodzajów, których liście opatrzone są przylistkami.

WIELOPŁATKOWE PODZAWIĄZKOWE.

§ 782. Podzielimy je tu według ułożyszcznienia ściernego lub kątego; w pierwszym oddziale umieszcimy owoce złożone z owoców zrósniętych, bądź brzegami, bądź bokami zachylonemi w przegrody niezupełne; w drugim owoce, których boki zawrócone w każdym owocu, tworzą komorę zupełną, czyli odosobioną od innych jako owocek oddzielny, czy też zrósniętą z niemi w zawiązek wielokomorowy. Wszystkie więc owoce oddzielnioowokowe podzawiazkowych, należące będą do drugiego oddziału, nawet w przypadkach w których zalążki wznesione lub zawieszone w gorze komory, albo nawet rozrzucone po jej ścianach, nie zdają się być przytwierdzonemi do kąta wewnętrznego. Według tego podziału nasz da się także wyrazić następująco: 1° zawiązek jednokomorowy o wielu żożyskach; 2° zawiązek wielokomorowy lub owocki oddzielne.

WIELOPEŁATKOWE PODZAWIĄZKOWE
o ułożyszczu ieniu ściennem.

§ 783. Łożyska albo obrzeżają łupiny owocu, a przeto przypadają względem nich naprzeciwem, albo też idą wzdłuż przez ich środek, i wtedy są względem nich naprzeciwległe. W niektórych razach, gdzie owoc jest niepękający, pękło to zastąpi nam inne pękło, wzięte z budowy nasienia.

(zob. Tab. VIII, str. 645).

§ 784. Z pomiędzy tych rodzin przytoczymy tu **fiolkowate** (*Violaceae*), których kwiaty posiadają pięć działek, tyleż płatków i pręcików; pyłki złożone z dwóch warczków siedzących na szerokim zworec, która się ponad niemi przedłuża w ostry koniec (fig. 317); czasami pyłki zrastają się z sobą w rurkę otaczającą zawiązek. Szyjka jest pojedyncza, krzywa, zakończona znamieniem nachylnem, grubem i w środku przedziurawionem (fig. 384); owoc jest torbką o trzech łupinach. Odrożniamy w rodzinie tej dwa plemiona, podług tego jak kwiaty są kształtne (w *Alsodineae*) lub niekształtne (w *fiolkowych* / *Violaeae*), które są leźniejsze. Przytoczyliśmy przykład niekształtności jaką przedstawiają naowczis dwa pręciki (fig. 317). Korzenie w rodzinie tej posiadają czestokrot własności emetyczne, dlatego też wiele gatunków południowo-amerykańskich jest znanych i używanych pod nazwiskiem *ipekakuany*.

§ 785. W **czystkowatych** (*Cistaceae*) kwiaty są kształtne wyższy kielich, którego dwa zewnętrzne listeczki bywają czestokrot krótsze od innych; liczba pręcików nie oznaczona; łożyska 3-5 a nawet 10, wystają czasami wewnątrz z komory, a przegrody niezupełne, na których brzegu siedzą mogące nawet posunąć się dalej i spotkać między siebie wleceć w soko i ku środkowi komory, którą tym sposobem dzielą na trzy komórki podług dwuch. Nie pojmowano dawniej, jakimi sposobami okrytko tych zalazków, siedząc na koryzynie przecinają względem znaczków mogło przy upłodnieniu wejść w związek z łożyskiem, z którym zalazek połączony jest tylko za pomocą bardzo długiego sznurczka; badając podłecznas wewnątrz zawiązka, widzimy, iż łagiewki przybywszy przez tkankę, przewodzą do jego powierzchni, przedłużają się w wydrążenie komory, i tym

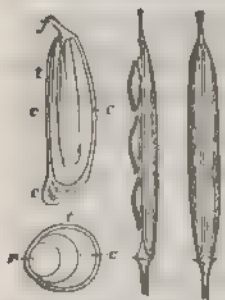
sposobem idą naprzeciw okienka, które nakoniec napotykają. Gatunki tej rodziny, zielne lub krzewiaste, częstokroć okryte bywają obłóczką żywiczną, która w *Cistus creticus* i wielu innych, dostarcza istoty balsamicznej, zwanej *Ladanium*.

§ 786. O **orleanowatych** (*Birineae*) wspomnieliśmy tu tylko z powodu istoty barwnej, znajomej pod imieniem *orleanu*, a dostarczanej przez miazdżową okrywę nasienia z *Bixa orleana*; w przyrodzie jest ona czerwona, przez działanie zas alkaliow staje się złoto-żółtą; o **rezedowatych** (*Resedaceae*) podobnie z powodu *śółcieni rezedowej* (*gaude*) używanej powszechnie do barwienia na żółto, a otrzymywanej z pospolitego we Francyi gatunku *Reseda luteola*. Nie mogąc tu zatrzymywać się nad kwiatem niekształtnym i zajmującym tej ostatniej rodziny, zwrócimy tylko uwagę na oddalenie się wierzchołków scian zawiązka, przez co wydrążenie tegoż stoi otworem, tak, że się zdaje jakoby zrósnięcie się listeczków owocowych, zwykle zupełnie, w tym razie zatrzymaniem zostało. Kwiat **kaparowatych** (*Capparideae*) również ciekawy z powodu swej niekształtności, godziłoby także był rozbiłoru, gdyby nam tego miejsce dozwalało: kaparki są pąkami rodzaju *Capparis*, służącego za wzór rodziny.

§ 787. **Krzyżowe** (*Cruciferae*). Cztery działki ułożone na krzyż, tyleż płatków naprzemiennie ułożonych względem siebie (fig. 281). 6 pręcików czworosilnych osadzonych na stronie wewnętrznej, lub na wierzchu 4 gruczołów, które razem stanowią krządek podzawiązkowy (fig. 627); zawiązek o dwóch łozyskach ściennych; łuszczyzna (fig. 630, 631) i łasiona bezbielmowa, oto są pocią, któremi rodzina ta, tak przyrodzona i tak obfita w naszych krajach, łatwo i pewno od innych odróżnić się daje. W § 528 (fig. 426) opisaliśmy łuszczyznę, której przegroda tak jest różna od innych i wspomnieliśmy o jednoczesnej obecności dwóch poci, zazwyczaj wyłącających się wzajemnie, to jest o ułożyszczeniu ściennym i wielości komor (fig. 629); widzieliśmy także różne sposoby zagięcia się kółka na łuszczeniach (fig. 472, 473, 469, 482). Należą tu rośliny bez wyjątku prawie zielne, liście ich są naprzemiennie i bezprzylstkowe; kwiaty białe lub żółte, rzadko czerwone. Tkanki ich odznaczają się obecnością znacznej ilości saletrorodu i oleju. Pierwszemu winny swe własności pożywne, czego najlepszym przykładem są liczne odmiany kapusty;



632.



638. . 631. 630.

lecz także własność łatwego gnięcia, tudzież nieznosną i jakby zwierzęcą woń jaką wydają tworząc amoniak. Olejkowi zaś winny własności drażniące, tak wygotowane w gorzycy, a których niższy stopień, złagodzony nadto istotą cukrową, stanowi zaletę niektórych korzeni, mianowicie rzodkwi i rzepy. Osłabienie to własności, jest skutkiem usunięcia części roślinnych zpod wpływu światła, przez pobyt ich w ziemi; można je zaś wywołać sztucznie w częściach zewnętrznych, spowodowując płonność takowych, jak w kwiatostanie kalafiorów, lub pokrywając ziemią młode pędy

626-633. Narzędzia owocowania jednej z krzyżowych (*Erysimum murale*).

626. Zarys kwiatu.

627. Kwiat pozdłużony swych okryw. — c Razem pozostało po odpadnięciu łateżków kwiatu. — g Łateżki siedząca obok nasady przęcików. — o Dwa przęciki krótsze. — p Procek dłuższe. — p Słupek.

628. Przecięcie pionowe kwiatu. — c Kielich. — p Płatki. — e Przęciki. — o Zawiązek przecięty. — s Złuszczenie.

629. Przecięcie poziome zawiązka. — o Przegroda. — g Zawiązki.

630. Łuszczyzna.

631. Także sama po odjęciu jednej z łupin, dla pokazania nasion przytwierdzonych do oddzierki.

632. Przecięcie pionowe nasienia. — f Sznurczek. — s Powłoka nabrzmiała przy osadce o. — r Kielich. — c Liścienie.

633. Przecięcie poziome nasienia. — f Powłoka. — r Kielich. — c Liścienie nukielkowe.

niż gdzieindziej znajduje. Nasionie nie zawiera rzeczonych pierwiastków; służy zaś do otrzymywania oleju, który długi czas był podejrzany, z powodu swego pochodzenia, lecz nakoniec uznany za nieszkodliwy wszedł w handel i używanym bywa szczególnie do fałszowania oliwy; znany on jest we Francyi pod niewłaściwem imieniem: *huile d'oeillette*, które bez wątpienia jest zdrobniałem od *oilum*.

§ 789. Umiescimy tu pomiędzy wielopłatkowemi o ułożyszcznieniu ściennem, a kątnem, małą pośrednią grupę, która oba te sposoby w sobie łączy, lecz która różni się od wszystkich innych, małym mięsistym woreczkiem, okrywającym zarodek, a utworzonym przez bielmo wewnętrzne; obok tego sposobu strzegamy zazwyczaj bielmo zewnętrzne, nabrzmiałe w ciążo maczyste; rzadziej bielmo wewnętrzne jest samotnem.

RODZINY.

Tablica IX.

Zarodek w osobnym woreczku	{	1 komorowy, wielozimnowy	bielmo duże maczyste,	{	Grzybieniovate (<i>Nymphaeaceae</i>).
	
Owoc	{	złożony z wiel- u owoców	{
	

Grzybieniovate (*Nymphaeaceae*). Nie będziemy tu opisywać tej rodziny której wzor, grzybienie białe (*Nymphaea alba*) zajmował nas już kilkakrotnie (§§ 350, 560, fig 223, 452). Nasiona odznaczające się tak bardzo obecnością bielma wewnętrznego, tworzącego woreczek około zarodka, mogą być użyteczne z powodu zewnętrznego, maczystego bielma, do którego leciokano się niekiedy w czasie głodu. Mieszkańcy Ameryki północnej jedzą także pod nazwiskiem *kukurusy wodnej* nasiona jednej z grzybieniovatych, najpiękniejszej z pomiędzy wszystkich tak powabnych kwiatów tej rodziny, i poświęconej dlatego dzisiejszej Księżniczce angielskiej, pod nazwiskiem *Victoria regia*. Kwiaty i liście tych roślin pływają na wodach stojących, na dnie których ukryte są ich czolągające się łodygi, bogate w skrobią, mogącą także służyć za po-

karm, lecz po poprzednim przemyśle, dla oddzielenia pierwiastków gorzkich jakie się przy niej znajdują.

Pływcowate (*Cabombaceae*). Żyją także w wodzie równie jak i bogorost (*Nelumbo*), której kwiaty, liście i szczególniejszy owoc, o owocach jajowatych, rozrzuconych i do połowy pogrążonych w szerokiem a mięsistem dnie, widzieć można na wszystkich prawie chińskich malowidłach. Korzenie jej i owoce są jadalne; w nasionach zaś liście mięzyste zastępują miejsce bielma.

WIELOPIĘTKOWE PODZAWIĄZKOWE

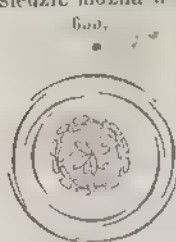
o nłożyszczeniach kątnym.

§ 790. Ponieważ rodziny przedstawiające te trzy piętna są nadzwyczaj liczne, podzieliły je przeto na kilka części; pierwszego zaś podziału dostarczy tam budowa nasienia. Zarodek ich albo leży nagi pod powłokami, albo otoczony jest bielmem prawie równej z nim długości; albo natomiast zarodek jest daleko krótszy od bielma i zagłębia się w jego kończynie. Jednakże uważać należy, iż jeśli to ostatnie piętno posiada istotną wartość, dwa inne nie posiadają jej w tym samym stopniu. Kiedy objętość bielma nie przechodzi o bardzo wiele objętości zarodka, wtedy i piętnabrane z niego tracą wiele ze swej wagi w układnetwie; przechodzi ono bowiem przez stopnie coraz mniej znaczne, a nawet zmika wcale w roślinach widocznie sobie sąsiadnych: dlatego w tablicach naszych przyjdziemy niekiedy dwiema drogami do jednej rodziny, chociaż wprowadziliśmy do różnych jej plemion.

(Ob. tab. X, str. 650).

§ 791. **Jaskrowate** (*Ranunculaceae*). Dla tych, którzy chcą dobrze zrozumieć co to jest rodzina, jaskrowate stanowią wyborny przedmiot nauki, tem bardziej, iż one służyły niejako za podstawę wszystkich prac *A. L. de Jussieu*, któremu badanie ich poddało pierwsze pojęcie o układzie przyrodzonym roślin. Kielich złożony z pięciu listeczków; pięć płatków naprzemiennie z nim leżących; pręciki w liczbie nieoznaczonej, wolne i osadzone na dnie płaskiem lub u spodu dna wypukłego (fig. 634 e); liczne zalążki wolne (fig. 634 p).

nlepekające, jednoziarnowe, albo też pękające i wieloziarne; nasiona których małeńki zarodek wiloczynny jest od strony zewnątrz w kończynę dniego rogowego bielma (fig. 639). oto są ogólnie piętna rodzajów, oto wzór, którego lekkie odmiany śledzić można w pewnej liczbie rodzajów. W jednym bowiem



liczba płatkowa części przechodzi w trójkową, w innych płatki zmieniają swą postać, przeobrażając się w małeńkie blaszki lub trąbki, albo też całkowicie znikają. Tak np. znikają w *powojnikowatych* (*Clematideae*), których kielich przybiera barwę i pozór korony; przedkwitnienie jego jest łupinowate, a liście naprzeciwległe; w *sawilcowych* (*Anemoneae*), przedkwitnienie



kielicha jest dachówkowe, liście zaś są naprzeciwległe. *Jaskrowe* (*Ranunculaceae*) przedstawiają wzór powyżej opisany z niełupkami zawierającymi nasiona pojedyncze wzniesione (fig. 638, 639), które w innych plemionach są zawieszane. *Ciemniarkowe* (*Helleboreae*) posiadają mieszki wieloziarne i płatki wcinane. We wszystkich tych roślinach pręciki

639. Narzędzia owocowania je lęgo z jaskrów (*Ranunculus acris*).
638. Kw. — przedzielniki — c k. — p. — płatki. — e. — pręciki.
i Słupki zioła z wielu owoców osadzonych na wydłużonej osi.

637. Z. — kwiat.

636. Pylnik widziany od zewnątrz, gdzie się otwiera

637. Tenże od wewnątrz.

638. Przekroje pionowe zawiązka o, w którym widać zalążek g. — s. — znamie

639. Przekroje pionowe dachówkojaka — nasien. — i. — bielmo. — e. — zarodek

ziarno-
d stro-
639),
dmiany
owiem
w trój-
wą po-
blaszki
nikają.
(Cle-
barwę
go jest
w za-
talenie

RODZINY. Tablica VIII.

WIELOPLĄTKOWE PODZAWIAZKOWE

o ułożyszcznieniu ślennem

Łożyska naprzeciwległe względem łupin.....1.
naprzemianległe.....2.

1. Zarodek leżący w osi bielma, któremu prawie wyrównywa. Pręciki w liczbie określonej. Szyjka 2-3-wrębna. Przylistki 0. Kwiaty kształtne. Pylniki obrócone. — POMORZLINOWATE (*Frankeniaceae*).
Szyjka pojedyncza. Przylistki 0. Kwiaty kształtne. Pylniki odwrócone. — WIELOPLEONKOWATE (*Sauvagesiaceae*).
Szyjki liczne. Przylistki 0. Kwiaty kształtne. Pylniki odwrócone. — ROSICZKOWATE (*Droseraceae*).
Szyjki pojedyncze. Przylistki 0. Kwiaty zazwyczaj niekształtne. Pylniki obrócone. — FIOLEKOWATE (*Violariaceae*).
w liczbie oznaczonej. — Zarodek wsteczległy, krzywy..... — CZYSTKOWATE (*Cistaceae*).
wprostległy, prosty..... — ONIEKOWATE (*Bizaceae*).
małeńki, leżący w kończynach dużego bielma, prosty 5, płatków i tyleż pręcików..... — POSPORNICOWATE (*Pittosporaceae*).
bezbzielmowy, prosty, wsteczległy. Łupin 8. Nasiona opatrzone puchem. Pręciki w równej lub w podwójnej liczbie względem płatków..... — TAMARISKOWATE (*Tamariscaceae*).
2. Zarodek bezbzielmowy, zgęty na sobie samym Kwiaty niekształtne. Pręciki w liczbie oznaczonej lub nieoznaczonej Torebka u góry otwarta..... — REZEDOWATE (*Resedaceae*).
kształtne. Działki i płatków 4. Pręciki w liczbie nieoznaczonej. Torebka lub jagoda..... — KAPAROWATE (*Capparidaceae*).
w liczbie oznaczonej, czworosilne. Łuszczyzna..... — KRZYŻOWE (*Cruciferae*).
małeńki, leżący w kończynach dużego bielma. Kwiaty niekształtne. Działki, płatki i pręciki w liczbie oznaczonej. Łożyszczyno 2, lub wielokrotne wzglę-
dem 2. Ziola z sokiem wodnistym..... — DYMICOWATE (*Fumariaceae*).
kształtne. Działki, płatki 2 lub wielokrotne względem 2. Pręciki w liczbie nieoznaczonej. Ziola
z sokiem mlecznym, białym lub barwnym..... — MAKOWATE (*Papaveraceae*).

Ja-
pisany
esione
szone.
oziar-
pręciki
acris),
Pręciki.

g. -
Powło-

RODZINY. Tablica X.

WIELOPLĄTKOWE PODZAWIAZKOWE

o ułożyszcznieniu osiowem.

Zarodek małeńki, leżący w osi dużego bielma.....1.
otoczony bielmem, któremu prawie wyrównywa.....2.
bezbzielmowy.....3.

1. Owoc oddzielne Liczba części kwiatowych płatkowa. Bielmo rogowe..... Pręciki w liczbie nieoznaczonej..... Nasiona bez osnówki..... — JASKROWATE (*Ranunculaceae*).
mięiste..... " " "..... Nasiona opatrzone osnówką..... — UKŁÓLOWATE (*Dilleniaceae*).
trójkowa. Bielmo mięiste pomarszczone..... " " "..... Nasiona bez osnówki..... — FLĄSZKOWATE (*Anonaceae*).
równe..... Pręciki otwierające się szparą w liczbie nieoznaczonej. Nasiona przy-
twierdzone do kąta wewnętrznego, opatrzone osnówką..... — BOBROWNIKOWATE (*Magnoliaceae*).
w liczbie oznaczonej. Nasiona rozrzucone po ścianach, bez osnówki..... — KIEPNIKOWATE (*Lardizabalaceae*).
za pomocą łupinek; w liczbie oznaczonej: Owoczek 1. Osnówka 0..... — KWASNICOWATE (*Berberidaceae*).
zrosnięte w zawiązek wielokomorowy. Komory zawierające 1-2 nasion wzniesionych. Pręciki w liczbie równej płatkom, naprzeciwległe względem tychże. — WINOROŚLOWATE (*Ampelideae*).
Krzewy pnące.....
wieloziałowe..... Pręciki w liczbie nieoznaczonej..... Rośliny wodne..... — OPAWOWATE (*Sarracenaceae*).

(Dalszy ciąg tablicy X).

2. Kielich o przedkw. tmeniu	dachówkow. Pręciki.	w liczbie oznaczonej	naprzeciwplatkowo. Owocki oddzielne i zalążkowe. Nasiona nerkowe. Kwiaty osobnoplciowe w skutek płonności	MIESIĄCZNIKOWATE (<i>Menispermaceae</i>).
			Nasiona nerkowe. Kwiaty osobnoplciowe w skutek płonności	ZŁOTODRZEWOWATE (<i>Zanthoxylaceae</i>).
			obopieczne. Wzrostki oddzielające się od środka.	WONOKRZEWOWATE (<i>Diosmeae</i>).
			zawsze złączona z środkiem.	ROTOWATE (<i>Rutaceae</i>).
			rogowe. Szyjki zrosnięte. Wzrostki zrosnięte z środkiem.	PAROLISTNIKOWATE (<i>Zygophyllaceae</i>).
			zrosnięte z sobą. Kwiaty kształtne. Bielmo	LKOWATE (<i>Linaceae</i>).
			rogowe. Szyjki oddzielne. Kwiatostan	KŁĄTNY. Komora jedna (w skutek płonności). 1-ziarnowa. Płatki opatrzone przysadkami.
			mięiste. Szyjki oddzielne. Kwiatostan wierzchołkowy.	KRASNOSOKOWATE (<i>Erythroxyleae</i>).
			zrosnięte nasiona. nieskrzydlate.	SZCZAWIKOWATE (<i>Oxalideae</i>).
			skrzydlate.	MIEDLINOWATE (Miodkowe) (<i>Meliaceae</i>).
			niekształtne. Bielmo mięiste. Nasiona opatrzone brodawką. Pylniki częstokroć 1-woreczkowe.	CEDRZECOWATE (<i>Cedrelaceae</i>).
			z płatkami lub wolne. Bielmo mięiste. Pestczak. Łozyszczyzna niekiedy	KWYŻOWNICOWATE (<i>Polygalaceae</i>).
			środkowa. Pylniki 2-woreczkowe	PRZEMIERZŁOWATE (<i>Oleaceae</i>).
			w liczbie nieoznaczonej. wolne, zrosnięte przy nasadzie płatków lub wielowięzłkowe. Kielich pojedynczy.	CISTRONKOWATE (<i>Ternstroemiaceae</i>).
			pojedynczy. Kielich opatrzone pokrywami. Zwórka mała w porównaniu z wierzchołkami.	TRÓJNIEKOWATE (<i>Chenopaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	MORZYLIŚCOWATE (<i>Hamamelidaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	WYTRZYSNIKOWATE (<i>Tremandraceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	POSTRZEPOWATE (<i>Elaeocarpaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	LIPOWATE (<i>Tiliaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	ZATWAROWATE (<i>Sterculiaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	RÓŻNOLISTOWATE (<i>Eythneriaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	SERECZNIKOWATE (<i>Bombaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	ŚLĄKOWATE (<i>Malvaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	DWUSKRZYDELOWATE (<i>Dipterocarpaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	CISTRONKOWATE (<i>Ternstroemiaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	NAIGRAWNIKOWATE (<i>Muregraviaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	ZŁOTOBOKOWATE (<i>Guttiferae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	GRUBOKŁOWATE (<i>Rhizophoraceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	DZIURAWCOWATE (<i>Hypericaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	BALSAMINOWATE (<i>Balsaminaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	BODZISZKOWATE (<i>Geraniaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	POMARAŃCZOWATE (<i>Aurantaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	MIEDLINOWATE (Trójniakowe) (<i>Meliaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	OJCZYSTKOWATE (<i>Hippocrateaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	NAGWIAZDKOWATE (<i>Malpighiaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	KŁONOWATE (<i>Aceraceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	ZAPIANOWATE (<i>Sapindaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	KASZTANOWCOWATE (<i>Hippocastaneae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	WONOKRZEWOWATE (<i>Diosmeae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	NADWODNIKOWATE (<i>Elatinaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	NASTURCOWATE (<i>Tropaeolaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	WONOKRZEWOWATE (Afrykańskie) (<i>Diosmeae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	BIEGUNECZNIKOWATE (<i>Simarubaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	DWUDZIURCOWATE (<i>Ochnaceae</i>).
			pojedynczy. Zwórka bardzo wielka w porównaniu z małymi wierzchołkami.	BALSAMOWCOWATE (<i>Amyridaceae</i>).

kończą się pylnikami przyrośniętymi i odwróconymi (fig. 634); w *piwonjowcach* zaś (*Paeoniae*) pylniki są obrocone; a owoc składa się z wielu owoców pękających lub niepekających, wielozłazkowych. Widzieliśmy na przykładzie wziętym z tej rodziny (§ 487), lecz stanowiącym w niej wyjątek; w jaki sposób leżne i wolne owceki przechodzą w zawiązek wielokomorowy. Ze wszystkiego zaś co się tu powiedziało, widzimy jeszcze, jak niektóre rośliny mogą ulegać odmianom, w grupie wcale zresztą przyrodzonej, tudzież które znów z nich okazują się najbardziej stałymi. Nadto rozbiór tej rodziny daje nam poznać podrzędność piętn, pokazując ważność nasienia, i przyznając większą wartość stosunkom położenia lub zrósnięć części kwiatowych, niżli ich liczbie.

Jaskrowate są po większej części zielnemi; niektóre tylko z nich są krzewami, najczęściej pnąciami się. Liście bezprzylstkowe bywają niekiedy prostymi, a nawet przechodzą w liściaki; w ogóle jednakże blaszka ich podzielona jest mniej więcej głęboko na łaty. Sok wodnisty jest rzadziej ostrzy i gryzący; pierwiastki od których własności te zależą, zdają się być bardzo lotnymi; dlatego też daleko są silniejsze w korzeniach niż w częściach zewnętrznych, zład łatwo uchodzą w powietrze lub w otaczającą wodę. Jednakże i te części posiadają je niekiedy w wysokim stopniu, jak to widzimy np. w tojadach (*Aconitum*), które stanowią silne truciźny, a z kwiatów, których pszczoły mają niekiedy zbierać miód jadowity; tudzież w różnych gatunkach jaskrow i zawilców, których liści używano dawniej w niektórych krajach zamiast wezykatoryi, dla działania jakie wywierają na skórę. Zjadto we Francyi nazywają powoniki *zielenem żebakow*, ponieważ ci nacierają ciało swe roślinami temi, dla wywołania wrzodów powierzchownych i przemijających. Ciemernik (*Helleborus*), tak słynny w starożytności, działa jako środek gwałtownie czyścący. Nasiona roślin tej rodziny, zawierają obok pierwiastku ostrego, pierwiastek aromatyczny, dlatego lud używa ich niekiedy jako przyprawy zamiast pieprzu, a mianowicie z ostrożki polnej (*Delphinium staphysagria*), zawierającej prócz tego oddzielną alkaloidę: *delphininę*.

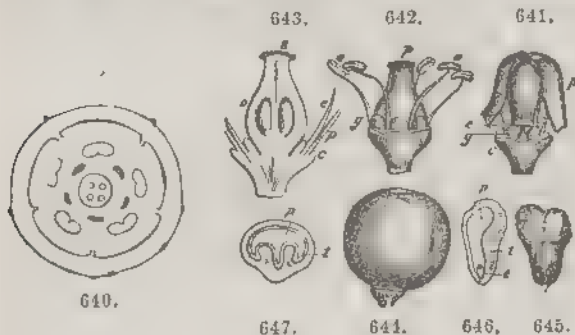
§ 792. Liczba płatkowa części kwiatowych znajduje się jeszcze w *ukęśłowatych* (*Dillenaceae*), przechodzi zaś w trójkową w *bobrownikowatych* (*Magnoliaceae*), o któ-

rych mówiliśmy już wyżej (§§ 358, 386, fig. 225), a w których prócz tego okółki płatków są także liczne; tadzież w **flaszowcowatych** (*Anonaceae*), których płatki we dwa tylko okółki są złożone. We wszystkich tych rodzinach znajdujemy pylniki przysrośnięte, pełkające zazwyczaj od zewnątrz lub na bokach; zarodek walenki na konczyście grubego niełma, różniący się jednakże od tegoż utkaniem lub kształtem. Dwie ostatnie posiadają podobne własności, i zawierają pierwiastek aromatyczny, używany do wyrabiania wódki zwanej: *anissette de Bordeaux*, z owoców *badianu* (*Illicium anisatum*), zwanego pospolicie pod imieniem *anizu gwiazdźistego* (*Anisum stellatum*). Pierwiastek ten połączony najczuślej w pewnym stopniu ze związkami gorzkleńmi, nadaje korze rodzaju *zacierp* (*Drymis*) i innych własności jedynące, dające się w niektórych porównać z własnościami ciast. Dla aromatu owego, zawartego w kleju słodkawym, owoce niektórych flaszowców są jadalne i wiele cenione.

§ 793. Widzimy jeszcze liczną trójkową wiąź z owocem oddzielno-owocowym w **kwasnicowatych** (*Berberidae*), **krępieniowatych** (*Lardizabaleae*) i wielu **miesiącznikowatych** (*Memspermaceae*). Dwie ostatnie rodziny seiste się z sobą łączą; obie posiadają kwiaty jednopłciowe w skutek płonności; pierwsza w każdym z owoców zawiera mnogie zalążki rozrzucone na scianach; druga jeden tylko zalążek skrzywiony, przytwierdzony z boku. Miesiącznikowate jednakże różnią się od wszystkich poprzednio wymienionych rodzin znacznem rozwinięciem się zarodka w stosunku do niełma, któremu prawie wyrównywa. Pięć się ich łodygi odznaczają się sposobem tworzenia się drewna, którego słoje oddzielone tyłuż warstwami komórek, nie odpowiadają wcale następstwom lat; podobne są do łodygi opasanej i przedstawionej na fig. 110, z tą tylko różnicą, że nale wiązki tylko naczynia się w jednym tylko, najwewnętrzniejszym słoju. Korzenie wielu gatunków są gorzkie i jedzące, mianowicie zaś korzenie znany pod imieniem *kolombo* (*Colombo*), dlatego też używane są w wielu obcych krajach przeciw zimnicom. Owoce bywają często narkotyczne, i dlatego z rybolinju indyjskiego (*Cocculus indicus*) używane są w owym zakazanem rybolostwie, przy którym zbiera się tylko ryby otrętwiałe, pływające na powierzchni wód, do których wrzuciliśmy ten owoc. Odkryto w nich osu-

bną alkaloidę *pikrotoksynę*, od której zdaje się zależeć rzeczona własność.

§ 794. W kwaśnicowatych, krepieniowatych i mieszańcowatych pręciki leżą naprzeciw płatków; lecz okazaliśmy już (§ 386), że to jest koniecznym następstwem ułożenia części kwiatowych w okółki trójkowe, a podwójne dla każdego rodzaju narzędzi. Inaczej się ma w *winoroślowatych* (*Ampelideae* v. *Viniferae*); gdzie okółki są płatkowe lub czwórkowe, a gdzie pomimo tego płatki w liczbie 4 lub 5, leżą naprzeciw



pręcików (fig. 640). Ta naprzeciwległość jest skutkiem płonności całego jednego okręgu pręcików, jak tego dowodzą zarodki ich mające postać pięciu łąt w rodzaju *Leea*. Zawiązek sledzący na środku grubego gruczołowatego krążka (fig. 642),

640-647. Narzędzia owocowania winorośli (*Vitis vinifera*).

640. Zarys kwiatu.

641. Kwiat w chwili rozkwitnienia, kiedy płatki *p* oddzielają się u spodu pozostając połączone u góry. — *c* Kielich. — *g* Gruczoły — *e* Pręciki, których tylko nitki widać.

642. Kwiat po opadnięciu płatków. — *g* Gruczoły. — *e* Pręciki. — *p* Słupek.

643. Przecięcie pionowe kwiatu. — *c* Kielich. — *p* Płatki. — *e* Nitki. —

o Zawiązek z dwiema komorami i zalążkami wzniesionymi. — *s* Znamię.

644. Owoc (jagoda winna).

645. Nasiono (pospolicie: ziarnko).

646. Tę samo przecięcie pionowo. — *t* Powłoka — *p* Bielmo. — *e* Zarodek.

647. Toż samo przecięcie poziomo przez środek — *t* Powłoka. — *p* Bielmo.

ktorego brzeg obsadzony jest pręcikami, nosi na sobie szyjkę i znamię pojedyncze, zawiera zaś 2—6 komor, na spodzie których przytwierdzone są wzniesione zalążki, pojedynczo lub po dwa (fig. 613). Dojrzwając zamienia się on w jagodę; powszechnie zaś znajome są ziarnka czyli jąderka (fig. 615) jakie się w tejże znajdują. Pod drzewną prawie ich powłoką znajdujemy bielmo twarde, dwa razy dłuższe od zarodka osiowego, zwróconego ku ziarczkwie (fig. 616). Rostliny te są krzewami najczęściej pięciemi się, o wstach nabrzmiałych i mogących stawować, o liściach naprzemiennieglęch łutowych lub złożonych z wielu listków pierzastych lub dłoniastych. Widzieliśmy jak kwiatostany leżące naprzeciw tych liści mogą się zmieniać w wazy (§ 185 fig. 172). Wspomnieliśmy o wielkości naczyń prowadzących oskolnec, o sile i obfitości tej ostatniej (§§ 237, 259) w łożdach. Niektóre łożdgi jak np. wielu winobluszców (*Cissus*) podobne są ze słojów naprzemiennie złożonych drzewa i konorek do łożdgi mioszcznikowatych, lecz nie znajdujemy w nich żył, które w winorosi oddziela się co rok wraz z całym pokładem kory. Nie mamy potrzeby wymieniać użytków jakie człowiek czerpie z winorosi. Obficie w miazdze znajdujący się cukier obok kwasu roślinnego (winnego) nadaje owocom świeżym przyjemny smak, w suchych zgęszcza się, a udzielać sokom własności drożdżenia, pozwala zamieniać je w napój, najbardziej ze wszystkich wyskokowych centony.

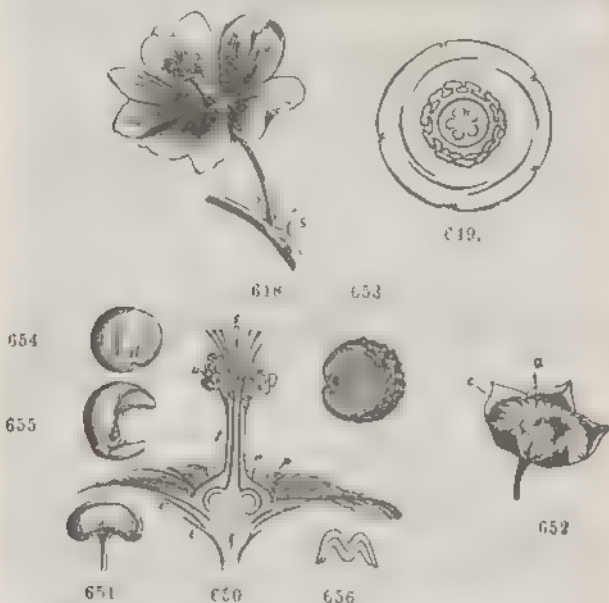
§ 795. **Parolistnikowate** (*Zugophyllae*), **rutowate** (*Rutaceae*), **wonnokrzewowate** (*Mosmeae*), **zębolicowate** (*Zanthoxyloae*) i **bieguniecznikowate** (*Simarubaceae*) tworzą razem grupę bardzo przyrodzoną, i bývają nawet niekiedy łączone w jedną rodzinę, nazywaną wspólnym mianem rutowatych, której przeto sianowit wtedy tylko przemiana. W naszych jednakże tablicach rozłączaliśmy je, ponieważ w jednych miejsca bielma, w innych zaś takowe się rozwija. Widzimy wprawdzie, że dwójaka ta budowa znajduje się w jednej i tej samej rodzinie, a mianowicie w wonnokrzewowatych; lecz znamionuje ona tam odlišnia, tem wyraźniej różniące się od siebie, że rośliny składające je zamieszkują różne części świata: tak np. gatunki rosnące w Nowej Holandyi opatrzone są bielmem; afrykańskie nie mają go wcale, równie jak częśc amerykańskich (*Cuspariae*), odznaczających się nadto listkami roz-

maicie pomietami. poskładanemi na sobie samych i na kielku który okrywają. Bielmo parolistnikowatych jest rogowe, sąto ziola, lub częściej krzewy albo drzewa o liściach naprzeciwległych, z których jeden zwykle daleko mniej bywa rozwinięty od drugiego, tudzież o kwiatostanie skoneczonym. Drewno ich bywa niekiedy bardzo twarde, jak np. w gwajakach, w których też posiada. równie jak kora, własności pobudzające, zależące bez wątpienia od osobnego pierwiastku: *gicajacyny*, porównywanej z żywicą, chociaż się od takowej niektooremi piętami rozni. W trzech następnych rodzinach. obejmujących w ogóle same tylko rośliny drzewne, znajdujemy prawie zawsze wielką ilość olejku, którego obecność wskazują nam kropki przezroczyste. jakie się widzieć dają na liściach, jeśli takowe naprzeciw światła trzymamy; kłopotki te odpowiadają maleńkim zawieralnikom olejku lotnego brzbarnego. Z tego powodu wiele roślin tej rodziny posiada własności pobudzające, jako ogólny przymiot olejkow lotnych, tudzież zapach aromatyczny nadzwyczaj mocny i zdaleka czuć się dający, jak się o tem przekonać można na rucie i dyptanie w ogrodach naszych, lub na wonnokrzewach naszych szklarni. Żeglarze zbliżający się do przylądka Dobrej Nadziei, uczuwają często na pełnem jeszcze morzu powiew wonny, który pochodzi od licznych gatunków tej rodziny, pokrywających rzeczoną krainę. Owoce niektórych żółtodrzewowatych posiadają także te własności, a imię „pieprznikow“ (*Poirriers*), jakie im nadano, dostatecznie tego dowodzi; w innych jednakże istnieje obok tego pierwiastek gorzki, udzielający korze własności przeciw-zumniezych, mianowicie też sławnej korze *angustury* (*Ticorea febrifuga* [?]). W biegunciecznikowatych znajduje się sam tylko pierwiastek gorzki, zkad też i własności ich różnią się nieco od poprzednich, jak tego dowodzi użytek lekarski kory bieguncieczniku (*Samaruba* i kwassyi *Quassia amara*). W tej ostatniej znaleziono istotę żywcowatą. *kwaszynę*.

§ 796. Opisałmy już szczegółniejszy owoc **bodziskowatych** (*Geraniaceae*) (§ 520. str. 410]. Rośliny hodowane w ogrodach pod imieniem *geranjo*, a których odmiany nadzwyczaj się pomnożyły, należą wszystkie do rodzaju *Pelargonium* i pochodzą z południowej Afryki.

§ 797. W słazowatych (*Malvaceae*) widzimy jeszcze przykład owych wielkich przyrodzonych skupien, które obejmują

w sobie mnogie rodziny: dlatego też rodzina początkowo nosząca to imię, zawiera dziś: **zatwarowowate** (*Sterculiaceae*),



648-656. Narzędzia owocowania jednego ze słazów (*Malva sylvestris*).
618. Kwiat w dziwny z góry, wraz z szypułką opaszoną dwoma przylistkami. s.

619. Zarys tegoż.

650. Przekrój poprzeczny kwiatu. — e Kiełch zewnętrzny czyli pokrywca.
— e Kiełch wewnętrzny. — p Płatek. — s Karkia przekroju poprzecznego, rozszerzona w rodzaj sklepienia ponad zawiązkiem o i zrosnięta przy nasadzie z płatkami, u wierzchołka zaś podzielona na mnóstwo nitek noszących pylniki a. — s Szypułki oddzielne u wierzchołka, u zrosnięte w jedną.

651. Pylnik odosobniony wraz z wierzchołkiem nitki.

652. Owoce dojrzałe Kiełchem trwałym. — e Guziki ułożone w kolek, połączone osią a.

653. Guzik odosobniony widziany z boku.

654. Nasiono.

655. Zarodek.

656. Przekrój poprzeczny tegoż przez środek długości, dla pokazania położenia listewki.

różnolistowate (*Byttneriaceae*), **serecznikowate** (*Bombacaceae*) i właściwe **ślazowate**. Te ostatnie u nas najwięcej znane, a o których ślazi i topolówka (*Althaea*) i oże nam dać wyobrażenie. Oczu atczą się grubym kielichem o przedwinięciu łupinowatym (wspólnie zresztą całej grupie), dosyć często otoczonym od zewnątrz pokrywą czyli kiełszkiem (fig. 273); płatki ich w ogóle duże, ukośne i przewrotno-sercowate, okręcone nawet bywają jeszcze po otwarciu się kwiatu; nitki pręcików połączone są w części swej długości w wałek, który u dołu zrosnięty z nasadą płatków, u góry kończy się brzegiem pięciopłatkowym, od zewnątrz zaś dzieli się na większą lub mniejszą liczbę nitelk, zakończonych pylnkami serecznikowatymi, jednoworeczkowymi (fig. 311, 651), zawierającymi duże, kuliste i najeżone ziarna pyłku; owocki osadzone są okręgami około grubej środkowej osi mającej kształt słupa (fig. 408, 652), z wieżchołką tegoż wychodzącą szyjki zrosniętą z sobą wyjąwszy na kończykach (fig. 389, 650 s); każdy z owoczków zawiera jedno lub więcej nasion, w których zarodek bezbielmowy zakrzywia swój koniec pomiędzy pozaginane liście. Liście naprzemianległe, przylistkowe są po większej części mniej więcej głęboko na łaty podzielone, i wtedy zazwyczaj łatwo ulegają odmianom. Różne części tych roślin zawierają zwykle wiele istoty klejowatej, nadającej im własności mleczące, z których też są tak słynne. Do tejto rodziny należy bawełnica (*Gossypium*), której nasiona pokryte są siatką cienkich nitczek stanowiących *bawełnę*, przedmiot tak ważny w przemyśle.

Serecznikowate, których kilka gatunków posiada również nasiona powleczone rodzajem pilsem, używanej także niekiedy, lubo nie tak powszechnie, stanowią rodzinę tuż obok ślazowatych przypadającą i różniącą się od tychże raczej postawą niż piętnami owocowania wcale zresztą wydatnem, a zpomiedzy których kształt odrębny pyłku jest może najszalszym. Wspominamy tu zresztą o nich tylko dlatego, iż pomiędzy niemi znajdują się największe rośliny na ziemi. Najznamienszym z nich jest światłogłód (*Adansonia*) zamieszkujący zachodnie brzegi podzwrotnikowej Afryki. Jednakże i inne jeszcze serecznikowate, mogą prawie iść w porównanie z tym olbrzymem roślinnym. Gałęzie ich rozciągające się daleko i skierowane ku wierzchołkowi, zbliżają się do ziemi nachylając się pod wła-

snym ciężarem i pokrywają tak znaczną przestrzeń ziemi, że jedno drzewo widziane z pewnej odległości, zdaje się być całym gajem. Dzieje się to tem bardziej, że drzewa rzeżone rosną bardziej w szerokość niż w wysokość, a łodyga ich zamienia wznosić się w słup, nabrzmiewa raczej w niekształtną kłode. Przeglądając w kosztownych botanicznych dziełach widoki, na których stawiano się przedstawie rośliność zwrotnikową, postrzeżemy wiele drzew tej rodziny, odznaczających się bądź ogromem swych wymiarów, bądź dziwacznością swych kształtów. Wymieniamy tu pod tym względem gatunek: *Chorisia rentricosa*, której pień rozszerzony w średniej części swej wysokości, a zwężony zwolna u dołu i u góry, przedstawia kształt olbrzymiego wrzeciona.

Do różnokształtów należy drzewo dostarczające *kakao* (*Theobroma*). Jego to zarodek, mięsisty, oleisty, ciemnej barwy i zbitej wosku, po przepaleniu służy do wyrabiania czekolady, w której gorzkość dość znaczną owej istoty, złagodzoną zostaje przez dodanie kakru, olejowaty miazg, wypełniający komorę, otacza nasiona, posiada w części ich smak, i używa się pod łutentem *masta kakaowego*.

§ 798. *Cistronkowate* (*Ternstroemiaceae*) dzielą się na wiele pokoleń, z których *amelowe* (*Camelieae*) zastanowią nas tu chwilę, z powodu dwóch krzewów, jakie do nich należą: jednym z nich jest *amelia*, która dla piękności swych kwiatów (zwanych pospolite *ro-ami japońskimi*) weszła w modę, i której uprawa wydała następnie tak liczne i piękne odmiany; drugi, którego kwiaty, lubo także piękne, rzadko jednakże komu są znane, lecz którego liście stały się jedynym z najważniejszych przedmiotów handlu, jest *herbata* (*Thea*). Wiadomo, że roślina ta pochodzi z Chin, które jej też dostarczają całemu światu: chociaż usiłowano zaprowadzić uprawę jej w niektórych innych krajach, a mianowicie w Brazylii. Zebrane młode liście prażą się lekko i wyiskają, dla pozbawienia ich soku obfitego, ostrego i nieco grzącego; następnie zostają skrzywane i suszone: przedtem lub wolniej, podług tego jak idzie i przysposobienie herbaty zielonej lub czarnej, na którą przez tego biorą się liście nieco starsze, a przeto bardziej zdrewniałe. Tym sposobem przyrządzone liście zawierają oprócz wielu istot wspólnych wszystkim innym częściom zielnym roślin, trzy jeszcze inne istoty, nadające im szczególne

własności: 1° olejek, udzielający herbacie zapachu; 2° *teinę*, związek poczwórny, bogaty w salettoród, bowiem złożony z 8 atomów węgla, 10 wodorodu, 2 salettorodu i 2 kwasorodu; 3° z serownika (*caseinum*). Istoty także salettrrodnej, którą poznaliśmy już wyżej (§ 301). Serownik nie roztwarza się w ciepłej wodzie, rozpuszczającą inne dwa pomienione związki, które przeto same tylko znajdują się w naciągu herbaty, używanym do picia. Napój ten uletyko więc jest pobudzającym, lecz i pożywym także, ponieważ może zawierać około 6 części teiny, na 100 części użytej herbaty; zwykle jednak zawiera jej nieco mniejszą ilość, a to podług jakości herbaty i mniejszego lub większego stopnia roztworzenia jej pierwiastków. Ta własność herbaty, niegdyś tak podejrzanej, tłumaczy nam używanie jej tak powszechne w wielu krajach, tudzież moc jaką się zwykło nadawać jej naciągowi. Chłirczy zaś i inne ludy azyatyckie, nie przestają na tem, lecz jedzą jeszcze liście zagotowane. W rzeczy samej po oddzieleniu związków rozpuszczalnych, liście herbaty zawierają jeszcze serownik, w takiej ilości, że pozostałość owa może go mieć do 23%, i dostarczać przeto pożywienia bogatszego jeszcze w salettorod, niż sam napój.

§ 799. **Żółtosokowate** (*Guttiferae*) winny nazwisko swe obecności soku gumo-żywicznego, zazwyczaj żółtego, ostrego i gorzkiego, znanego z wielu gatunków tej rodziny, pod imieniem *gumigutty*, która w malarstwie tak powszechnie jest używaną. Słone nadzwyczaj działanie gumigutty, która w pewnej dozie sprowadza prawdziwe otrucie, w skutek zapalenia, spowodowało zanębianie użycia jej wewnętrznego, chociaż niekóre, bardzo działalne, czyszczące lekarstwa, winny jej podobno część swojej mocy. Miódz owoców nie zawiera w sobie tego soku, ponieważ wiele z nich jest jadowitych, jeden nawet: *mangostan*, uchodzi za najwyborniejszy owoc podzwrotnikowy.

§ 800. O **krasnosokowatych** (*Erythroxyleae*) wspomniemy tu tylko dla *koki* (*Erythroxylum coca*), rośliny, której liście bardzo są używane w Peru; mieszkańcy tameczni, szerególniej też robotnicy w kopalniach żują je, przymieszawszy nieco małej kredy. Mowią, że przez to można się obejść długi czas bez wszelkiego pokarmu, nawet przy dość ciężkiej pracy; zdawałoby się więc, że liście te, zawierają podobnie

jak herbata, pierwiastek bardzo pożywny. Jednakże inni podroznieży przypisują im wcale odmienne własności, mało zgodne z opowiadaniem pierwszych, a mianowicie własności lekarsteczne, których moc przechodzić ma nawet opium. Zajmującym przeto byłby rozbiór chemiczny tej rośliny.

§ 501. **Nagwiazdkowate** (*Malpighiaceae*) posiadają zalążek nazwany przez Giesbach'a *wędzidłowatym* (or. *lycotropum*; od *lyco*, wędzidło.) Przedstawia on rzeczywiście kształt wędzidła, albo raczej wędki, które połowę jednego rantenia tworzy sznurczek zwieszony, zalążek zaś zgłęty w kierunku przeciwnym, stanowi zakrzywienie jej i drugą połowę wstępującą; zarodek też układając się według zgłęcia zalążka w którym się tworzy, posiada liścienie zgłęte na sobie samych. Wspomnieć należy, że w te, równe jak i w następnej rodzinie, i w wielu innych wielopłatkowych, jedna część gatunków posiada owoce mięsiste, druga zaś owoce suche, a szczególnej skrzydlaki; same nawet nagwiazdkowate mogą nam dostarczyć najrozmaitszych odmian tego rodzaju owoców. Przedstawiliśmy jeden z takich na fig. 104. Wszystkie te rośliny są drzewami lub krzewami; wiele też pomiędzy niemi napotkamy mały na pnączow, odznaczających się wyjątkową swą budową (§ 50, fig. 106, 107). Opisaliśmy już także (§ 251; fig. 218) budowę gruczołów siedzących na liściach i ogonkach, a których obecność jest nadzwyczaj znamionującą dla liścieczków kielicha; na grzbiecie bowiem tychże zrasła, się owe gruczoły z sobą parami; opisaliśmy jeszcze włosy właściwe rodzajowi nagwiazdki (§ 218, fig. 211), od którego też wzięły swe imię.

§ 502. **Zapianowate** (*Sapindaceae*) odznaczają się także budową suchych pnączow (§ 58, fig. 109), równe jak częstym brakiem umiarku pomiędzy pręcikami (których liczba mniejszą bywa do 8), a okrywami kwiatowemi (których liczba jest płatkowa); każdy też płatek ich bywa częstokroć podwojony, jakoby drugą wewnętrzną płatkem. Mięsiste owoce wielu gatunków są jadalne, a owoce rzadziej (*Luphorra*), znane pod imieniem *litche* i *langun*, są najwięcej w Chinach common. Owoce gatunku zapianu: *Sapindus saponaria*, i kilka innych, odnacza się inną swoją własnością swego mięsiva, które rozpuszcza się powoli w kształt mydła w wodzie, zabiera takową, tworzy na niej pianę i czyni ją zdarną do

prania. Za pomocą wyskoku otrzymać można z mięsiva tego istotę białą, łatwo rozpuszczalną w wodzie, w której sprawia dopiero wspomniane zjawiska; objętą, nietłoną, złożoną z węgla, wodorodu i kwasorodu; istota ta zowie się *saponiną* i otrzymuje się podobnie z korzenia mydlnika (*Saponaria*) tudzież innych goździkowatych.

§ 803. W **miodkowatych** (*Meliaceae*) napotykamy naderzający przykład podawienia grzybków, o którym mówiliśmy powyżej (§ 420). Nasiona spojona jest w całości lub w części z paseczkiem dość szerokim i zwykle dwurzębnym u wierzchołka, a umieszczonym ku zewnątrz. Paseczki te znówu zrastają się z sobą bieżącymi, i tworzą tym sposobem rurkę noszącą grzybki. Inna krol-sza rurka otacza częstokroć zawiązek. Nasiona albo są opatrzone błemem (w *miodkorocyen* i *Melione*) albo też takowego nie posiadają (w *trojpathkowatych* [*Triphaliaceae*]). Liście bywają najczęściej złożone raz, lub kilkakrotnie. Gorzkie, sełagające i jeł mące własności tych roślin mogą dojść do tego stopnia, iż wzbudzają wymioty, przeczyszczenie, a nawet mogą być jadownymi. Gojcz znadę się także w oleju nasion miśsiach niektórych gatunków, a mianowicie w rodzaju *Carapa*; dlatego mieszczący Gujaay i Cienierają olejem tym embo, aby je ostrzedz od aką-zenia owadów.

§ 804. W **cedrzeńcowatych** (*Cedrelaceae*), rodninie bardzo blizkiej a nawet dawnej połączonej z poprzednią, znajdujemy też same pierwiastki, lecz inaczej powiazane, tak iż pobudzające znikają prawie, gorzkie zaś przeważają i posiadają niektórym gatunkom własności przeciw-żmierz; kora i liście takowych używana bywa z tego powodu w krajach w których rosną. Pierwiastki rzeczzone pomagają też wzięte na także do zachowania drewna od zniszczenia przez owady i przyczyniają się do długiej trwałości, równie jak cienkość i twardość słoju. W rzeczy samej drzewa tej rodniny, dostarczają najlepszych gatunków drewna używanego do kunsztów cieleszych stolarskich robot; dosię tu będzie przytoczyć mianowicie (*z Sietienia mahagoni*), lubo wiele innych, mniej wprawdzie rozszerzonych przez handel, równie, a nawet bardziej cennie, w ojęzyku swęj jest cenionych.

§ 805. **Pomarańczowate** (*Aurantiaccae*) mają za wzr pomarańcze, kio jej owoc niszany od niektórych *pomarańczakiem*, *hesperidium*, zajmował nas już kilkakrotnie w 1806.

512. 521). W większej części rodzajów owoc jest taki sam, wyjąwszy odmiany postaci, wielkości, barwy i smaku, których różnaitość jest nadzwyczaj wielka, i stanowi uderzający przykład wpływu uprawy na rośliny hodowane. Wszystkie części opatrzone są małemi gruczołkami pęcherzowatemi, czyli wydrążeniami wypełnionemi olejkami, którego przyrodzenie może się różnić według różności narzędzi. Gruczoły te są przyczyną, dla której trzymając liście naprzeciw światła, spostrzegamy na nich mnóstwo przezroczystych kropek. Liście te są proste lub złożone; w pomarańczy zdają się być prostemi, lecz obecność dwóch skrzydełek liściowatych na ogonku i staw jaki się przed nimi znajduje, pokazują jawnie, iż liść jest trojlistkowy. DREWNO tych roślin jest twarde i zbite, i jako takie używa się w stolarstwie, jak up. z cytryny.

WIELOPLATKOWE KOŁOZAWIĄZKOWE.

§ 806. Kołozawiązkowe można podzielić podobnie jak podzawiązkowe, podług ułożyszczenia kątnego lub ściennego. W jednych rodzinach nasiona opatrzone są bielmem, w innych takowego nie posiadają; dlatego ustanowić można dwa oddziały kołozawiązkowych o ułożyszczeniu kątnem, pomiędzy którymi umieścimy kołozawiązkowe, o ułożyszczeniu ściennem, a tym sposobem otrzymamy szereg. Lepiej wiążący się z częścią poprzedzającą i następną szeregu ogólnego.

(Tablica XI, str. 662.)

§ 807. Wiele rodzin, jak **rozpeślinowate** (*Spondiaceae*), **osoczynowate** *Bumseraceae*, **wisłobobowate** (*Connaraceae*) **terpentynowcowate** (*Therbinthaceae*), łączono dawniej w jedną, noszącą ostatnie z wymienionych nazwisk. W rzeczy samej posiadają one niektóre wspólne pątki, lecz także i wiele odrębnych, mianowicie, co się tyczy owocu, który się składa z owoczków oddzielnych o zarodku wprostległym w terpen-
tynowcowatych, wsteczległym w bobnowatych; z owoczków zrosniętych w pestczak o wielu pestkach w liawcowatych; w pestczak zaś o jednej pestce wielo-komorowej w sławcowatych. Płonności dość się często zdarzają w kwiatach wielu gatunków tych rodzin, tak iż niektóre zdają się przez wyjątek należeć do osobliwopłciowych lub do bezpłatkowych. Jednakże

1. Ułożyszczulenie osłowe. Nasiona bezbielkowe.

Kielich wolny. Owocki	zrosnięte. Nasiona w liczbie oznaczonej. Kwiaty kształtne	Pestki 2-8 komory. Szyjka 1. Liście płaskie. Pręciki w liczbie równej części innych okółków	PRZYROŚLOWATE (<i>Chaetaceae</i>).
		o pestce 5-komor. Szyjka 5. Liścienie płaskie. Pręciki w liczbie dwa razy większej od części innych okółków	ŚLIWOWATE (<i>Spondiaceae</i>).
		o 2-5 pestkach. Szyjka 1 lub żadna. Liścienie pomięte. Pręciki w liczbie dwa razy większej od części innych okółków	OSOZYNOWATE (<i>Bursaraceae</i>).
wolne. Zarodek	wsteczogły. Mieszków 5-1. W każdym 1 wzniesione nasiona. Pręc. w liczb. dwa razy więk. od cz. inn. okół. Jednowiązkowe.		BOBNOWATE (<i>Comaraceae</i>).
	wokropogły. Owoce nieokryte, zwykle niesłone. Nasiona 1 nasza. rzec. wzniesione. Liścienie płaskie. Kwiaty kształtne. Pylnik 0.		FRUMENTYNOWATA (<i>Terebinthaceae</i>).
	Strąk. Kwiaty motylkowe. Pręciki dwuwiazkowe.	Przylistki. Motylkowe (<i>Papilionaceae</i>).	
	Kwiaty niekształtne, częstokroć 3-1 płatkowe. Pręciki wolne. Przylistki. Twanopodóznowe	(<i>Swartaceae</i>)	STRĄKOWE (<i>Leguminosae</i>).
wprostogły, prosty	Strąk Kwiaty niekształtne o przedkwitnieniu dachówkowem. Przylistki. Brezylkowe	(<i>Caesalpinieae</i>).	
	kształtne o przedkwitnieniu lupinowem. Przylistki. Czterokowe	(<i>Mimosaee</i>)	
	Owoczek 1 lub więdź. Nasion 1-2 w każdym. Liścienie płask. Kwiaty różowe. Pylniki obrócone. Przylistki		RÓŻOWATE (<i>Rosaceae</i>).
	Liścienie niepł. Liścienie okręcone. Płatki w liczbie nieoznaczonej. Pylniki		WONIAŁOWATE (<i>Calycantheae</i>).
	Liścienie niepł. Liścienie okręcone. Płatki w liczbie nieoznaczonej. Pylniki		GRUBOSZOWATE (<i>Cyrtulaceae</i>).
zrosnięte	Kwiaty niekształtne. Płatki 1 i 2 przy siebie nie przesiadają. Kielich opatrzoną ciętą		OTULKOWATE (<i>Vochysiaceae</i>).
	Płatki w liczbie równej dziłkom kielicha. Pręciki w liczbie równej, dwa razy lub 8 razy większej od płatków. Kielich rurkowaty		KHWAWNICOWATE (<i>Lythriaceae</i>).
	kształtne. Nasiona w liczbie nieoznaczonej. Pylniki otwierające się szparami		ZACERNIOWATE (<i>Melastomaceae</i>).
	zrosnięty z zawiązkami 1-wielokomorowym. Pylniki otwierające się dziurkami u wierzchołka. Pręciki w liczbie oznaczonej. Szyjka 1.		JABŁONIOWATE (<i>Pomaceae</i>).
		Szyjka jedna. Podwójny okółek komór nad sobą	GRANATOWATE (<i>Granateae</i>).
		Liście niekropkowane.	
		Pojedynczy, kształt. okółek komór*	
	* Pręciki jednowiazkowe o rurce kapturkowatej. Owoc drzewny. Liście niekropkowane		DZIEZYCOWATE (<i>Lecythideae</i>).
	o rurce prostej. Jagoda. Liście niekropkowane.		POJAWKOWATE (<i>Barringtoniaceae</i>).
wolne. Owoc mięsisty	Liście kropkowane.		MIRTOWATE (<i>Myrtaceae</i>).
wolno lub wielowiazkowe. Owoc suchy. Liście kropkowane.			MALICZKOWATE (<i>Leptospermeae</i>).
w liczbie oznaczonej. Zalążki 1-więdź; wzniesione Komora 1 Liście kropkowane zawieszane.**			
** Pylniki krzywe, otwierające się przy nasadzie. Komory liczne. Owoc mięsisty. Liścienie skręcone. Przylistki 0.			DZIWOKŁOWATE (<i>Rhizophoreae</i>).
proste, otwierające się w całej długości. Zarodek o kielku	bardzo długim. Liścienie płaskie. Komora 1-więdź. Przylistki		TRUDZIKOWATE (<i>Combretaceae</i>).
	bardzo krótkim. Liścienie skręcone lub pomarszczone. Komora 1 o wielu zalążkach zawieszonych u wierzchołka. Pylnik jajowaty. Przylistki 0		WIESIOŁKOWATE (<i>Onagraceae</i>).
	płaskie. Komory liczne Pylnik trojęzyczny. Przylistki 0		

2. Ułożyszcznienie ściennne.

2. Ułożyszcznienie ścienne.

Zarodek leżący w osi mę- sistego bielma.	Pręciki leżące naprzeciw płatków wiazkami,	naprzemian względem husk wielowłóknnych. Szyjka 1. Ziola. Liście zwykle naprzeciw. — OZWIOWATE (<i>Loaseae</i>).
	lub pojedynczo, naprzemian względem gruczołów. Szyjki liczne. Drzewa. Liście naprze- mianległa.	UNIARKOWATE (<i>Homalimeae</i>).
	naprzemian względem płatków, w równe łazbe z tona...	zrosnięte w słup. stołkowy. wierzbiłkowe. Ośnówka. Zarodek o listkach 1 szawa Zawiązek wolny. Szyjka. tych. Posi. y prace. Przel. tan.
		MĘCZENICOWATE (<i>Passiflorae</i>).
		boczne. Ośnówka 0. Zarodek obły. Rośliny niepuące. Przy- listki 0.
		ZAZIOZKOWATE (<i>Malesherbiaceae</i>).
	wolne. Zawiązek wolny.	torbka o 1 nowa. Zarodek o listkach 1 szawatyh
		NZAWIOWATE (<i>Tanacetaceae</i>).
		torbka 2 3-lupinowa. Zarodek obły. Pręciki często w liczbie podwójnej względem płatków.
		LOMIKAMENIOWATE (<i>Saxifragaceae</i>).
		przyrosły. Jagoda. Łozyszczenie 2. Zarodek męski w kończyńko duże- go bielma.
		FORZEKOWATE (<i>Grossulariaceae</i>).
pozbawio- ny bielma.	Pręciki	w liczbie oznaczony, podwójnej względem płatków; jednowiązkowe. Pylniki 1-woreczkowe. Zarodek wolny. Szyjka 1 znamię poje- dyńcze. Torbka 3-lupinowa.
		STRADAKOWATE (<i>Moringaceae</i>).
		w liczbie nieoznaczony, równo jak płatek. Pylniki 2-woreczkowe. Zawiązek przyrosły. Szyjka długa. Znamiona liczne. Jagoda. Ro- śliny mięsiste.
		CIENICOWATE (<i>Cactaceae</i>).
otaczający mięsiste bielmo. Pręciki i płatki w liczbie nieoznaczony. Pylniki 2-woreczkowe. Zawiązek wpół przyrosły. Znamiona liczne bezszyjkowe. 1		SOCHYSTOWATE (<i>Fuidaceae</i>).
rebka nekująca komorowo. Rośliny mięsiste.		

8. Ułożyszcznienie osiowe. Nasiona opatrzone białmem.

Nasiona	w liczbie nieoznaczonej. Związek wielokomorowy, wolny. Pręciki w liczbie podwójnej względem płatków, leżące naprzemian względem przysadki w liczbie nieoznaczonej. Torebka 4-komorowa, wolny lub przysadki. Pręciki w równy lub podwójnej liczbie, Owocki oddzielne	OSTRZEWATE (<i>Franoaceae</i>).
	bez przysadki, naprzemian, dwójnej liczbie. Owocki oddzielne	— EOMIKAMENIOWATE (<i>Suzifragae</i>)
	od samej nasady. Szyjka 1, . . .	— TWARDZICZKOWATE (<i>Escalloniae</i>)
	albo wielokrotnie. Torebka pękająca u wierzchołka, lub rozdzierająca się bocznie. Szyjki oddzielne lub zrośnięte	— JASMINOWATE (<i>Philadelphaceae</i>).
	w liczbie nieoznaczonej. Pylniki otwierające się u wierzchołka Torebka 2-komorowa. Szyjki oddzielne	— NIEMARZANKOWATE (<i>Bauraceae</i>)
w liczbie oznaczonej. Związek przysadki. Zalążki zawieszane. Zarodek w osi	bielma, któremu prawie wyrównywa. " o liściach liściowatych. Zalążki 1-liczne. Owocki oddzielne u wierzchołka. Szyjek 2. Pręciki w licz. podw. względem płatk. Zalążek 1. Pestaczek. Szyjka 1. Pręciki w liczbie równy lub wielokrotnie względem płatków. . . . obły. Zalążek. Owocków 8-4 niepękających. Szyjki oddzielne. Pręc. w liczb. równy. lub podw. wzgl. płat.	ZAPŁOŻNIKOWATE (<i>Hamamelideae</i>).
	małe w końcu długiego bielma. " rogowy. Zalążek 1. Nielupka podwójna. Szyjek 2. Pręciki równe w liczbie płatków. Przedkwitnienie dachówkowe. mięsisty. Zalążek 1. Jagoda 2-wielokomorowa. Szyjek tyleż. Pręciki równe w liczbie płatków. Przedkwitnienie lupinowe. Szyjka 1.	WYBROZOWATE (<i>Alangieae</i>).
		WŁOŚCOWATE (<i>Halovagene</i>).
		BALDASZKOWE (<i>Umbelliferae</i>).
		BZOWICZKOWATE (<i>Araliaceae</i>).
		— BLUSZCZOWATE (<i>Hederaceae</i>).
		DERENIOWATE (<i>Cornaceae</i>).
		— POLIGONICZKOWATE (<i>Brassicaceae</i>).
wolny	wstępujące. zarodek równy bielmu, o liściach szerekich i liściowatych. o kielku bardzo krótkim.	SZAKŁAKOWATE (<i>Rhamnaceae</i>)
	*** Zalążki 1-2, wstępujące. Owoc mięsisty, lub torebka pękająca przegrodowo. Pręciki w liczb. rów. płatków, naprzemian. leżące. Przedkwitn. kielich lupinowate. 1. mięsisty lub torebka pękająca przegrodowo. Pręciki w liczbie równy płatków, leżące naprzemian względem tychże. Przedkwitnienie kielicha dachówkowe. obły. o liściach szerekich. Zalążek 1 wzniesiony. Owocków 3-5 niepękających. Pręciki w liczbie równy płatków, naprzemian względem nich leżące. Paznokcie płatków zrośnięte.	ZIMOSZOWATE (<i>Celastraceae</i>).
		ZASTĄSKOWATE (<i>Siackhouseiaceae</i>).

musimy je koniecznie przylączyć do roślin llezulejszych i zupełnie, których wzor na sobie zachowały, pomimo niektórych zboczeń, o jakich mówiliśmy gdzieindziej (§ 770).

Osoczynowate obejmują drzewa lub krzewy pełne soków żywicznych, z których wiele krąży w handlu pod imieniem balsamów i kadzideł. Przywiedziemy tu tylko najznajomsze z nich, jakoto *balsam mekkański* dostarczany przez gatunek balsamodrzewu: *Balsamodendron opobalsamum*; *balsam gileadyjski*, z *B. gileadense*; *mirrę* z *B. myrrha*; *elemi*, z *Leica heptaphylla*. *Boswellia serrata* wydaje prawdziwe indyjskie *kadzidło*, pod którego imieniem puszczanych bywa w obieg wiele innych istot żywicznych, bądź to pochodzących z roślin tej samej rodziny, bądź z roślin zupełnie różnych. W krajach zwrotnikowych, gdzie rosną te wszystkie drzewa, zwykle same ich gałęzie palone bywają w świątyniach. Jasną jest rzeczą, że wytwory te posiadają w różnym stopniu własności pobudzające, zależące w ogóle od żywicy, i dlatego wiele z nich używa się w medycynie.

Te same istoty znajdujemy w **terpentynowcowatych**; lecz olejek rozpuszczający ich żywicę, posiada częstokroć nadzwyczaj ostre własności, a soki ich użyte przez skórę, lub co bardziej jeszcze, wewnątrz (np. z wielu smaków [*Rhus*]), sprawdzają przypadki mniej więcej gwałtowne; samym nawet wyziewom niektórych drzew tej rodziny przypisują podobne skutki. Lecz soki te oddają znaczne usługi sztukom; niektóre bowiem z nich dostarczają pięknych pokostów, oznaczanych niekiedy imieniem lak, które zrazu są białe, dopóki niezliczone cząsteczki istoty ustrojowej z jakich się one składają, są jeszcze rozdzielone i przez to odbijają światło w rozmaitych kierunkach; później kiedy rozłożone przy przystępie powietrza cząsteczki te łączą się w ciało jednorodne, przyjmują plekną czerwoną lub czarną barwę. Pierwsza z tych up. właściwa jest *lakee japońskiej* (z *Stagmaria verniciflua*), druga *pokostowi japońskiemu* (*Rhus vernic.*). Dwa gatunki pistacji (*Pistacia lentiscus* i *atlantica*) dostarczają żywicy zwanej *mastyksem* a *terpentynowic* (*P. terbinthus*) żywicy zwanej *terpentyną* z *Chio*; rząd poszło imię nadane całej rodzinie, chociaż większa część gatunków terpentyny pochodzi, jakśmy to widzieli (§ 763) z innych rodzin. W niektórych owocach miążdz mięsowocni rozwija się tak dalece, iż

olejek istniejący obok niego, udziela mu tylko potrzebnego zapachu; nie tylko więc że owoce takie nie są szkodliwe, ale nawet przyjemne, jak np. owoc nargowca (*Mungifera indica*). W jednym z takowych (*Anacardium occidentale*; nisz d'Acajou) szypulka rabrzmiwa w ciałko daleko większe od samego owocu. Nasienie bywa mięsiste i zazwyczaj oleiste, nie zawiera zaś żadnych innych pierwiastków pobudzających, jak tego znany przykład przedstawiają owoce pistacy (*Pist. tere*). Liście jednego z sumaków (*Rhus coriaria*), bogate w garbnik, używane są przez garbarzy.

§ 808. **Strąkowe** (*Leguminosae*). Cwoce strąkowy (§ 517 fig. 406, 407) zawierające wszystkie rośliny, noszące to nazwisko, a których grupa tak liczna, zdaje się być nie tak jedną, jak raczej skupieniem kilku rodzin. Z tych na nieznajszą jest rodzina *motylkowych*, będąca zarazem najznajomszą, ponieważ sama tylko u nas się znajduje; wzięła ona swe imię od kwiatu, któryśmy wyżej opisali (§ 427. fig. 283, 658), odznacza się zaś prócz tego dziesięciu pręcikami, niekiedy wolnymi, częściej jedno- lub dwu-wiązkowymi, bądź że takowe zrósnięte są po pięć, bądź że jeden tylko z nich dziesięty, oddziela się od rurki utworzonej z dziewięciu innych (fig. 687, 658); nakoniec zarodkiem skrzywionym, którego kielek zagięty jest względem listewki przykietkowych (fig. 471, 661). Kwiaty niekształtne jeszcze w *brzołkowych* (*Caesalpinieae*) zachowują postać motylkową, lub zbliżają się do rozowej; pręciki ich w liczbie 10, są najczęściej wolne, zarodek prosty. Liczba płatków zmniejsza się, w jednej nawet, bardzo zresztą szczupłej grupie (*Sicartzieae*) niema ich wcale, i tu właśnie liczba pręcików przechodzi niekiedy 10, a zarodek jest znów skrzywiony. Ostatni i bardzo liczny oddział stanowią *czułkowe* (*Mimosae*), których korona jest kształtna, równie jak i kielich; przezwrotnie lupinowe, gdy tymczasem we wszystkich innych było dachowkowem, liczba pręcików równa się liczbie płatków, lub, co częściej, jest wielokrotną względem tejże, tak, iż staje się nawet nieoznaczoną; zarodek prosty. Uważać należy, iż osadzenie pręcików wyraził kołozwiązkowe w innych rodzinach, w dwóch ostatnich zbliża się coraz bardziej do dna kielicha i przechodzi w podzwiazkowe. Wspomniemy także, iż niekiedy błona wewnętrzna nasienia bardzo grubieje i udaje prawie bielmo. Kilkakrotnie mieliśmy

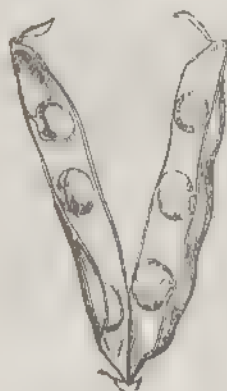
sposobność mówienia o liściach, które u wielu strąkowych, są złożone raz lub wiele razy i częstokroć stawowate, a zawsze opatrzone przylistkami przy nasadzie ogonka. Zastanawiając się nad ogromną liczbą gatunków tej grupy, obejmują



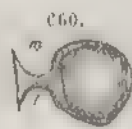
657.



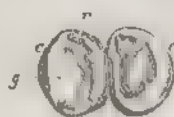
658.



659



660.



661.

657 661. Narzędzia owocowania, będąc z motylkowych (*Intyrus odora*).

657. Zarys kwiatu.

658. Przecięcie podłużne kwiatu. — o Kielich, — e Żagielek, — a Jedno ze skrzydełek, — ca Połowa łódki, — s Rurka pręcikowa, — o Zawiązek odkryty wraz z zalążkami, — s Znamię.

659. Stółka z łodzią z łwóch łódki, dla pokazania osi i nasion.

660. Nasiono od *Sinapis* — f Szarec — e Osadka, — m Otworek.

661. Zarys po rozłożeniu nasion, dla pokazania pączuszka g ukrytego między nimi, — r Kielisek.

jące rośliny wszelkich wymiarów i najrozmaitszych postaci, poczynwszy od najwzrostlejszych drzew, aż do najniższych zioł. należy spodziewać się, że znajdziemy zarazem pomiędzy nimi wielką rozmaitość wytworów i własności. Za długo byłoby przeglądać je wszystkie z kolei, przestaniemy więc na wymienieniu znaczniejszych.

Wiele drzew tej rodziny używa się na ludowlę w krajach swych ojezystych; tak np. we Francyi grochownik (*Robinia pseudo-acacia*) odznacza się twardością swą i opieraniem się wiatrom. Złotost ikarki i ciemne barwy, jakie twar-dziel wielu gatunków przybiera, zalecają je w stolarstwie, i czynią mniej więcej ważnym przedmiotem handlu. Przytoczy-my tu drzewo *palisandrowe*, którego pochodzenie długi czas niewiadome, przyznane teraz zostało jednej ze strąkowych (jednemu z gatunków dalbergii, drzewo *fernambukowe* *Caesalpinia echinata*, brazylijskie *C. brasiliensis*), *sappan* (*C. sappan*), drzewo żelazne (*Scaevola tannensis*), kasla i tyle innych, pomiędzy któreml wspomniemy jeszcze można europejskie drzewo szerodrożeń wielko-kwiatowej (*Cydonia latunum*). Znajdujemy też pomiędzy strąkowymi wiele pią-czow, odznaczających się jak tyle innych wyjątkową budową, której przykład przytoczyliśmy już wyżej (§ 85 fig. 105). Napotykamy w nich często zgniatanie sło-
jów kory ze słona-mi drewna, tak, iż niekiedy znaleźć można naprzemiennie jedno po drugich leżące; innym zaś razem napotykamy rodzaj siatki utworzonej z listów korowej w posrołku drewna, żyłkowatego naowczas mniej lub bardziej wytworzone; widzieć to można dobrze w łodygach słodiszku (*Glycyne sinensis*), pnąca dość pospolicie teraz hodowanego dla pokrycia kwiatów.

Liczne gatunki motylkowych zielnych, obfitują w pier-wiastki pożywne i bywają uprawiane jako rośliny pastewne; z takichto składają się łąki sztuczne jak i p. z koniczywy *Trifolium*, lucerny (*Medicago*), sparceety (*Onobrychis*) i t. d. W rzeczy samej zawierają one wiele związków saletrorodnych, a widzieliśmy już (§ 288), że mogą brać pewną część saletrorodu z powietrza.

Te same własności znajdujemy częstokroć w lisciowatym nasionniku: dlategogo łupiny wielu młodych strączków są jadalne.

Co się tyczy nasion, te bywają rozmaite: jedne o liscieniach cienkich i lisciowatych, i te nie są pożywne; inne o liscie-

niach grubych, które często służą za pokarm. Oneto dojrzewając, napełniają się mnostwem skrobi, jak np. w fasoli, bobie, soczewicy, grochu, wyce i t. d., tudzież wielu innych mniej pospolitych lub obcych, których nasiona nie przywydłyby nam na pamięć przedmiotów tak znajomych. Wspomnieć należy, iż skrobia pomieszana jest z bardzo obfitymi związkami saletrorodnymi, które pokarm ten czynią jeszcze pożywniejszym; wspomnieć należy i o tem, że skrobia tworzy się i gromadzi stopniowo w nasieniu, które w początku ograniczając się po większej części tylko na powłokach swych, posiada komórki wypełnione samem rzeczonem związkiem, tudzież klejem stódkim, a przeto stanowi podówczas porównanie różne od tego, jakie daje później. Groch np. mały i młody, tudzież stary i duży, sako dwa pokarmy wcale odmienne, tak pod względem pożywności jak pod względem smaku. W innych znowu gatunkach liście nie są mięsisto-oleiste, jak np. w *Arachis hypogaea* (pospolite: *pistacja ziemna*), której nasiona mogą dostarczyć znacznej ilości oleja i która z tego względu stała się w ostatnich czasach przedmiotem spekulacyi. Innym razem łotne organy udzielają nasieniu zapachu, i dlatego ziarna gatunku *Coumarouna odorata* (pospolite *bob Tonka*) służą do zapachnienia tabaki. Nasiona w liściowatych posiadają częstokroć wcale przeciwne własności i służą się środkami czyszczącemi: tak np. nasiona truszczenia *Cofutia*, wielu janowców (*Genista*), szczodrzeńce i t. d. i t. d. Należy więc mieć się na ostrożności w probach, jeshby jakoweś kto chciał przedsiębrać wzgl. dem podobieństwa zewnętrznego owoców do naszych najpospolitszych jarzyn.

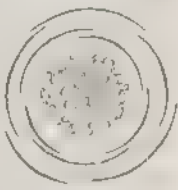
Własności czyszczące znajdują się i w innych częściej tych roślin. W liściach, tudzież w nasieniach szczególnież liściowatych. Najznajomszym środkiem lekarskim jest pod tym względem *sene* (liście, a osobliwie owoce gatunków *Cassia senna* i *acutifolia*, które przychodzą do nas ze Wschodu); otrzymujemy z nich właściwą istotę *katurinę*; która, jak się zdaje, jest tu pierwiastkiem działającym; bez wątpienia zawiera jeszcze pierwiastek zawiera miazęz wypełniający wnętrze owoców kassyi piszczałkowej (*Cathartocarpus fistula*), tamaryndy (*Tamarindus indica*) i chleba świętojańskiego (*Ceratonia siliqua*), działanie bowiem tegoż jest bez porównania łagodniejsze. Poprzednie własności znajdujemy szeregolulej

w brezylkowych. W ezolkowych zaś przeważają inne, jędrniące i ściągające, a których jeden tylko przywiedziemy przykład: w *catechu* z gatunku *Acacia catechu*; istota ta otrzymuje się przez wylęganie, to jest przez gotowanie twardzieli tej rośliny, poczem odwar odparowuje się, zgęszcza i suszy. Obfitość garbniku tłumaczy nam te własności, i nadaje korze wielu innych roślin tej rodziny wielką wartość przy wyprawianiu skór.

Pomędzy innemi wytworami niektórych strąkowych, znajdujemy różne żywice, jak np. żywica zwana *smoczą kriticą* (*Sanguis dracoms*) otrzymywana z *Pterocarpus draco*; tudzież kilka innych płynnych z powodu obecności olejku rozpuszczającego je w sobie, takimi są: balsam *Copaïwa* (otrzymywany z licznych gatunków kopalwiku [*Copaifera*, szczególnież *t. officinalis*]) inne połączone są z kwasem benzoinowym, i stanowią przeto prawdziwe balsamy, jak b. *peruwski* (*Myrospermum peruiferum*), *toluwski* (*M. toluiferum*).

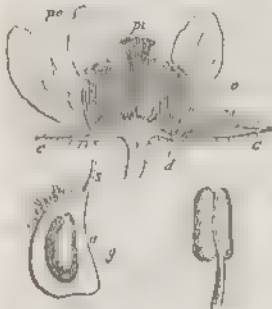
Taż sama rodzina dostarcza nam gumm najbardziej cennych, jak np. *arabska* (*gummi arabicum*), z różnych gatunków akacyj, szczególnież z *A. nilotica* (*g. dragant*), której pochodzenie przypisywano niewłaściwie podkrzewowi południowej Europy: *Astragalus tragacantha*, a który rzeczywiście otrzymuje się z gatunków wschodnich tegoż samego rodzaju, jakoto: z *A. gummifer*, *rerus*, *creticus*). Nakoniec barwnictwo winno strąkowym wiele szacownych istot, jak: *dziewco kumpeszowe* (*Hæmatoxylinum campechanum*), ciemno-czerwone, którego barwa z łatwością się udziela wodzie lub wyskokowi; a zależy od pierwiastku właściwego, zwanego *hematyną*; *indygo*, którego pierwiastek barwny *indygofinę*, opisaliśmy już w rodzinach od mniejszej bardzo dalekich, lecz która otrzymuje się szczególnież z wielu gatunków indygowców (*Indigofera*). Rośliny te, dwuletnie, zbierają się zaraz w pierwszym roku, kładą się w wodę w której gują, a która następnie zostaje ściągniętą i poruszaną przy przystępie powietrza, dopoki się nie zamieśczeży, wskutek połączenia się kwasorodu z indygofiną, poczem ułatwia się strącenie istoty zawieszanej, dodaniem wody wapiennej, a przez odparowanie, wypuszcza się otrzymane osad.

§ 809. Różowate (*Rosaceae*). Jestto znówu rodzina, którą można uważać raczej za zbiór wielu rodzin, niedających się oddalić od siebie, gdybyśmy je nawet pooddzielali. Badanie jej jest naukowym, pokazuje nam bowiem, jak niektóre piętna mogą odmieniać się w jednej i tej samej przyrodzonej grupie; jak postępując za temi zmianami od jednej ostateczności do drugiej przez szereg kształtów pośrednich, nie możemy powątpiewać o związku, który je z sobą łączy; jak nakoniec widząc jedno piętno stałe obok innego, które się ciągle zmienia, uczynimy się przyznawać mu daleko wyższą wartość.



662.

663.



663.



664.

667.



667.

669.



669.

662-669. Narząd na owocowanie gatunku maliny (*Rubus strigosus*).

662. Zaros kwiatu.

663. Kwiat przetrzymany — c. Kalich. — pe. Płatki. — pi. Płatek
d. Krążek woskowy — e. Cienka — f. Szypka — g. Szypka
złożona z wielu — h. Szypka

664. Płatek — g. Szypka — h. Szypka — i. Szypka — j. Szypka — k. Szypka — l. Szypka — m. Szypka — n. Szypka — o. Szypka — p. Szypka — q. Szypka — r. Szypka — s. Szypka — t. Szypka — u. Szypka — v. Szypka — w. Szypka — x. Szypka — y. Szypka — z. Szypka

665. Zaroszek — a. Zaroszek — b. Zaroszek — c. Zaroszek — d. Zaroszek — e. Zaroszek — f. Zaroszek — g. Zaroszek — h. Zaroszek — i. Zaroszek — j. Zaroszek — k. Zaroszek — l. Zaroszek — m. Zaroszek — n. Zaroszek — o. Zaroszek — p. Zaroszek — q. Zaroszek — r. Zaroszek — s. Zaroszek — t. Zaroszek — u. Zaroszek — v. Zaroszek — w. Zaroszek — x. Zaroszek — y. Zaroszek — z. Zaroszek

666. Owoce — a. Owoce — b. Owoce — c. Owoce — d. Owoce — e. Owoce — f. Owoce — g. Owoce — h. Owoce — i. Owoce — j. Owoce — k. Owoce — l. Owoce — m. Owoce — n. Owoce — o. Owoce — p. Owoce — q. Owoce — r. Owoce — s. Owoce — t. Owoce — u. Owoce — v. Owoce — w. Owoce — x. Owoce — y. Owoce — z. Owoce

667. Płatek — a. Płatek — b. Płatek — c. Płatek — d. Płatek — e. Płatek — f. Płatek — g. Płatek — h. Płatek — i. Płatek — j. Płatek — k. Płatek — l. Płatek — m. Płatek — n. Płatek — o. Płatek — p. Płatek — q. Płatek — r. Płatek — s. Płatek — t. Płatek — u. Płatek — v. Płatek — w. Płatek — x. Płatek — y. Płatek — z. Płatek

668. Przecina pozłome nasienia. — t. Powłoka. — c. Liście.

669. Zarodek odosobniony.

względna. Słupek kwiatu jabłoni, składa się z zawiązka zrosłego z kielichem, i zawiera w grubém mięsławie pięć małych komór; słupek pozłomki składa się znowu z mnóstwa małych oddzielnych owoczków, siedzących na powierzchni zgrubiałej osi, wystającej ponad kielich wolny; w pierwszym razie mamy przykład owocu zrosło-owocowego, w drugim zaś najwidoczniej oddzielno-owocowego. Lecz weźmy kwiat tawuły (*Spiraea*), w którym pięć oddzielnych owoczków osadzonych jest na dnie płaskiem, w głębi kielicha jeszcze wolnego; weźmy następnie kwiat wismii, w którym jeden tylko owocek otoczony jest kielichem podniesionym i wypłaszczającym się; następnie kwiat przywrotniku (*Alchemilla*), w którym kielich zawsze jeszcze wolny, zwęża się nad 4 owockami; na koniec kwiat róży (fig. 369), gdzie owocki leżące i rozrzucone, zdają się wyraszać z powierzchni wewnątrznej rurki, która nabrzmiała w równi z ich wierzchołkami, zamyka się ponad niemi, zostawiając tylko prześle szyjkom; pójdźmy jeszcze dalej i wystawmy sobie, że wszystkie te części w pomienionych przykładach oddzielne, łączą się w jedno cało, a będziemy znowu mieli słupek jabłoni. A jednakże osadzenie przyków nie zmieniło się wcale, przypada bowiem zawsze na okręgu, ku wierzchołkowi rurki kielicha leżącym. Koło zawiązkowosć więc przyków stanowi pićtno daleko stańsze i ważniejsze, niż stosunki kielicha lub owoczków wolnych, albo zrosłych z sobą.

Dodajmy do oznak poprzednich: że płatki otoczone w różnicę osadzone są pod przekami na kielichu i przypadają naprzemiennie względem lat kielicha znajdujących się w równi leźbie (najczęściej w leźbie 5); że zarodek leźbielnowy prosty, o miesistych leźbiennach, zwraca kroćki swój kłetek ku punktom przytwierdzenia ziarna, że leźbie bywają proste lub złozone, lecz zawsze opatrzone przyłstkami, a będziemy mieli ogólne pięćtna różnowatych. Zawiązek zrosły o dwóch zalazkach (rzadko mniej lub więcej) wstępujących w każdej komorze, a zamieniający się w owoc miesisty, od różni nam wybornie jabłoniowce (*Pomaceae*). Leźbie, oddzielne melipki, otoczone kielichem miesistym, osadzone w głębi niego, i zamykające pojedyncze zawieszzone nasiona, znamionają odział różowych (*Roseae* albo właściwie *Rosaceae*). Dębikowe (*Dracaceae*) posiadają leźbie melipki na osadniku wystającym ze środka kwiatu; każda z nich zawiera nasiono zawieszzone lub wznie-

sione; *kruściągowe* (*Sanguisorbeae*) odznaczają się nie-
łopkami, których liczba zmniejszona jest do dwóch lub do je-
dnego, a które pokryte są zwężoną rurką stwardniałego kie-
licha, czestokroć bezpłatkowego; *tarulowe* (*Spireaceae*)
pięciom owórkami osadzonemi w okółek w głębi kielicha krot-
korurkowego; każdy z nich zawiera najwięcej dwa zalążki,
zawieszony lub wstępujący i otwierający się wzdłuż szwu we-
wnętrznego; *migdałowe* (*Amygdaleae*), jedynym zalążkiem
wolnym o zalążkach zawieszonych obojczych, zamieniającym
się później w pestkę; *złotomiesne* (*Erythrobaleae*) po-
dobnym zalążkiem lecz o dwóch wznesionych zalążkach.
Jak prawie wszystkie lesne drzewa naszych umiarkowanych
krań należą do kotkowych, tak znowu rodzina różowych
obejmuje wszystkie rośliny tak zwane owocowe lub sadowe;
ona bowiem dostarcza nam większej części owoców u nas ja-
dalnych: Jabłko, gruszkę, jędrę (*Cydonia*), miosłkę, jarzębi-
nę, głóg, są płodami jabłkowych; wisnie, śliwki, morele,
buzoskwinie, migdały, jodami migdałowych; malin i poziomek
dostarczają różowe. I wazni jednakże należy, że chociaż
wszystkie te owoce pochodzą z jednej rodziny, nie we wszyst-
kich jednakże jedna ta sama część jest jadalna; w jabłkowych
tj. jemy kielich, zgrubiały; w migdałowych miesowieną, wy-
tającą owoc migdału, którego nasienik odrzucamy i spoży-
wamy zarodek; w poziomkach jadalnym jest osadnik mięsisty
noszący owocki; w malinach zaś owocki bez osadnika. Inną
okolicznością godną uwagi jest obecność w migdałowych pier-
wiastku najgłośniejszego ze wszystkich znanych, to jest kwa-
su pruskiego, który się znajduje w liściach i jądrach. Wchodzi
on przeto, w nadzwyczaj jednakże małym stosunku do napojów
wysokowych otrzymywanych z owoców niektórych wisien, jak
np. *maraskino* (z wisni *marasca*); *kirschwasser* (z *Prunella*).

§ 710 **Zaczerniowate** *Malastomaceae*. Rodzina ta skła-
da się prawie wyłącznie z roślin drzewnych. Naprzeciwległe
ich liście odznaczają się ułożeniem swych nerwów, z których
boczne (1-2-3 lub 4 z każdej strony) wystają równo jak głów-
ny, zmierzają równo jak on od podstawy ku wierzchołkowi
liścia, zachowując wszędzie grubość prawie jednakową i łą-
czące się z sobą za pośrednictwem innych cięśszych i poprze-
cznych, tak, iż do pewnego stopnia przypominają liście me-
kłych jednoliciennych. Zalążek zupełnie wolny w małej

liczbie gatunków, bywa w innych zwykle zrosnięty z kielichem, lecz niezpełnię i to w szczególny sposób, gdyż tylko na miejscach odpowiadających nerwom podługim, wystającym na powierzchnię zawiązka; w przedziałach zaś pomiędzy temi nerwami zawiązek i kielich tworzą przerwy, w których pograżone są młode pylniki, wychodzące później na wierzch wraz z nitkami. Pylniki te znówu godne są uwagi z powodu postaci podługnej i łukowatej, dwóch ich woreczki otwierają się u wierzchołka, przedzielnego czystokrot w dziobek, jedną lub dwiema dziurkami i połączone są zwojką, która nieraz wyrasta u dołu, w miejscu gdzie się łączy sławem z wierzchołkiem nitki i tworzy przysadki rozmaitego kształtu.

§ 811. **Mirtowate** (*Myrtaceae*). Rodzina ta dzieli się na kilka podrodziny: 1° *Przeciżnikowe* (*Chamelaucieae*), których zawiązek jednokomorowy zawiera jeden lub więcej zalążków wciśniętych, i zamienia się w owoc suchy jednoziarnowy, rozpadający się niekiedy na dwie łupki; pręciki ich są w liczbie oznaczonej, podwójnej lub parzystej względem płatków, wiele z nich zazwyczaj płatowych, posiada nitki wolne albo, co rzadziej, połączone po trzy. 2° *Malczkowe* (*Leptospermaceae*) o zawiązku 2- lub wielokomorowym, przechodzącym w owoc suchy, najczęściej torbkowy, zawierający licznę, rzadko zaś pojedynczą nasioną, o pręcikach nieoznaczonych co do liczby, wolnych lub połączonych w kępki naprzeciwległe względem płatków. 3° *Mirtowe* (*Myrthaceae*) różniące się od poprzednich owocem mięsistym i pręcikami zawsze wolnymi. We wszystkich wymienionych rodzajach liście posiadają musiśtwo kropek przezroczystych, będących znaką zawartości olejku. 4° *Popielkowe* (*Burmanniaceae*), których owoc jest jagodą o dwóch lub o kilka komorach nieczuźniawych; pręciki liczne i najczęściej jełtawiażkowe. 5° *Dziegłowe* (*Leptosiphaceae*), których liści w liczbie nieoznaczonej zrasają się także w rurkę lecz zakrzywioną na podobieństwo kapturka; zawiązek o licznych wielozłazkowych komorach, przechodzi w owoc znaczącej miękkości, o nasieniu kłopotliwym niepokojącym, lub otwierającym się poprzecznie tak, iż wierzchołek oddzielnym zostaje od reszty, nakształt nakrywki. Często się zdarza w dwóch ostatnich rodzajach, także w niektórych rodzajach należących do innych powyższych, że różne części zarodka

zrastają się w ciątko jednorodne. Innym razem liście są liściowate i pomięte; w pierwszych są zwykle płaskie.

Olejek znajdujący się tak obficie w roślinowatych, nadaje im własności chłodzące i pobudzające, takżeż zapach aromatyczny, kasce. znane są tak zwane *gordale*, będące pikantną jedną z tych roślin (*Ungaphyllum aromaticum*). Tenże olejek udziela przyjemnej woni wielu jadalnym owocom, pomiędzy których wymieniamy szeregoli *gajary* (*Psidium*) i owoc *jabluszka*. Olek tego może się używać do szeregoli i w niedojrzałych owocach.

Granatowiec (*Punica granatum*) p. złączanym bywa od wielu pisarzy do roślinowatych, i przez oddzielenie go i stosowanie z niego wzor. a do *chezas* i *pluvy* gatunek rodziny *granatowcowatych* (*Granateae*). Odnacza się on nalewzysko szeregoli i rozkładem swych koron, które zwracają twarzę postronczu okolek, jak w większej liczbie zawiązków wielokrotnych, ułożone są we dwa okolat; z tych jeden jest mizsy, drugi wyższy i odpochnięty zewnątrz (§ 406). Z niego, owadach rozwiniętych widać, że wewnątrz dojrzalego owocu podzielone jest na wiele przegradek nieregularnych, a to za pomocą przegradek ukosno-poprzecznych, z których nagłazas trudno sobie jest zdać sprawę. Okrywa zewnętrzna nasienia rozrasta się w miazdę szeregoli, i ona o jest jadalną w granatach, z których odrzuca się cała część należąca do nasiennej, czyli skóra.

§ 412. *Wiesiolkowate* (*Onagraceae* r. *Oenotheraceae*). Rodzina ta i przez rośliny niektórych zachłaniących i toż samo nazwisko, obniżała, jeszcze pierwotkowo *trudniczkowate* (*Umbelliferae*), z których łączą się ściśle *wyżyco-*
wate (*Umbelliferae* r. *Umbelliferae*), włączone w tablicach pomiędzy bezłukowate, *tulzień węgłoszowate* (*Haloragaceae*). Należy do rodziny umieszczone w trzech rodzajach wielopłatkowych, nie posiadają wcale korony, a wydatek ten drzewy się spozostęgać w tył innych roślinach, dowodzi potrzebę zblżenia przyjął w szeregu roślin wielopłatkowych do bezpłatkowych, jest ich już nie chcemy całkowicie z sobą połączyć. Tablice nasze przedstawiają główne pociąg, wzięte szczególnie z budowy nasienia, a według których wypadło podzielić rodzinę tę na kilka podrzędnych. Właściwe wiesiol-

kowate obejmują rośliny odznaczające się nie tak własnościami i użytkowaniem, jak raczej samą wytwornością swych kwiatów, dla której poszukiwane są do ogrodów. W częściach kwiatowych zwrocie należy uwagę na wielką rzadkość lezby płatkowej. Za to lezba czworkowa ukazuje się tamże prawie zawsze, a widziliśmy nawet okółu przywiedzione do dwóch tylko części w czartokowie (*Cereus*, fig. 244); toż samo napotykaemy w większej części węgloszowatych. Inną rzeczą godną uwagi jest stała i nadzwyczaj odznaczająca się postać ziarna pyłku (§ 465, fig. 350, 351). Zdrożnym rodzajem tej rodziny jest kotewka (*Trapa*), roślina wodna, której owoce znane są pospolicie pod imieniem *kasztanów wodnych*, dla wydatności ciemnych nasionka, tudzież dlatego, iż męczy-szy zarodek wielu tej gatunków, zamieszkujących stawy kur-py i Azji jest jadalnym. Jeden z liści tworzy tu prawie całe ciało zarodka, drugiego zaś ślad tylko istniejący to mniejszy od samego kielka, lubo także niebardzo rozwinięty (§ 568).

§ 513. **Męczennicowate** (*Passiflorae*). Piękność ich kwiatu znawcy powszechnie pod nazwiskiem *kwiatu męki*, połączone z pewną dziwacznością wynikającą z obrotowości i sposobu ułożenia znacznej liczby przysadków, równie jak z rozkładu barw bardzo swietych, rozmaitych i żywo odbijających, szczególny na nie oddawna uwagę. Tu zapamiętać się niemi tylko w celu objaśnienia, dlaczego umieszczone zostały pomiędzy kotozwiązkowcami, pomimo tego iż zdają się być na pozor podzwiaźkowcami. W rzeczy samej pręciki i słupki się łączą tu zwykle na końcu trzonka wychodzącego ze środka kwiatu i przedłużającego os. rośliny. Tę z drugiej strony płatki, których osada przypada zazwyczaj z osadą pręcików, wychodzą z wygięcia rurki kielicha, na powierzchni zaś jego nieco niżej osadzony jest jeden, lub dwa okręgi nitek barwnych, które tylko za spłonięciem pręcików uważać można. Gruczołowy pokład duży, który występując całą powierzchnię rurki, służy za podstawę rozmaitym owym częściom, przedłuża się także i na trzonek noszący pręciki, wiążąc tym sposobem widocznie osadę pręcików opatrzoną pyłkami z osadą płatków i nitek barwnych. Gruba i mięsista osnowka, otaczająca nasioną, jest jadalną w niektórych męczennicowatych. Miążdz zaś owoców dla obfitości i czystości soku, dla kwaśkowatego i przyjemnego smaku, zaleca je szczególnie w krajach gorących, gdzie

tęż rośliny te dziko rosną. Znaczna ich liczba hodowana bywa w naszych szklarniach. Są to rośliny po większej części zielne i pnące się, opatrzone wąsami wychodzącymi z kątów liści i przedstawiającymi przeto przeobrażone gałązki.

§ 814. Powłoka także zewnętrzna nasienia, zamiętniająca się w miazdż i łupiniana obłiteni a smakowitemi sokami, nadaje własności owocom **porzeczkowatych** (*rossulariæ*). Łatwo jest spostrzedz rozkład ten, otwierając sważnie owoc i oddalając z ostrożnością nasiona. Na pierw zżyzn rzad oka zdaje się, iż mi sięte okrywę samego owocu tworzą istoty miazdżową, jednoczącą, pomańdy siebie i z ziarnami, i ta to błędna myśl spowodowała niewłaściwe nazwanie nasion pograżonych w miazdż (*semina nidulantia*).

§ 815. Przeciwne w owocach **cierńcowatych** (*Cactææ*), których pewne gatunki są jadalne w krajach południowych, mianowicie też owoc opuncji (*Opuntia*) znany pospolicie pod imieniem *figi indyjskiej*, nasieniam zgrubiałym tworzy miazdż. Cierńcowate odznaczające się dziwacznością swych kształtów, dla której też poszukiwane są równie jak dla piękności kwiatów w wielu gatunkach, stanowią część tak nazwaną roślin miślistych (*plantis grasses*), których (także komółkowa) rozkładają się nierzadko, wzdyma rozmaite lodygi, liście i nadaje im tym sposobem wymiary i postać nader wielką różną od tych, jakie przywykliśmy widzieć w większej części roślin. Rozwijające to tkanki, wiąże się zwykle z rzadkością szyppek, czego następstwem jest bardzo słabe parowanie, nagromadzanie się soków wewnątrz rośliny i możność zachowania się ich przy życiu w kłatach nadzwyczaj suchych, w których niewytrzymałyby rośliny lżejszej budowy. Wązki drzewce rozrzucone są w daleko mniejszym stosunku po tej tkaninie: stojące drzewne w niewielu tylko gatunkach widzieć się dają. Włókna lub naczynia, z których się składa drewno, posiadają w cierńcowatych szczególną wężowatą budowę, gdyż zamiast nitki skręconej w węzłowiec, lub rozpadłej na pierścienie, najobłaskawiej w nich blaszki znacznej szerokości i grubości (§ 670, 671). Rodzima ta postać niektórych roślin o lodygach obłych, opatrzonych liśćmi, lub bezliściowych; lecz większa ich liczba przybiera kształt słupów w rozmaitych sposobach złobkowanych, deszczulek spłaszczonych jak liście, albo też wreszcie owoców kłasiastych lub jajowatych, niekiedy nad-

zwyczaj wleklech i posiadających prawidłowo rozłożone, mniej

670.

671.



wierzej wysiające i ostre węgły. W tym ostatnim razie powstawanie pączków jest przytłumione, a tem samem miedzi i rozgałęzieniu. Po większej części zamast pączków, napółykami, małe pączki cięte ułożonych, rozmnie się w kształcie szędy, często w wężownicę. Z porząd ciem owych wychodzą kwiaty, w których barwne listeczki kielicha przechodzą powoli w płatki, i albo odzlelają się bezpośrednio od siebie rad zawiązką z którym są zrosnięte, albo też pozostając zrosnięte, tworzą rurkę.

§ 816. **Grubiołate** (*Crassulaceae*). Są to także rośliny mięsiste, których jednakże zwykle kształt zgrubniały tylko, lecz nie przeobraziły się wcale. Pokrewieństwo tej rodziny z następną, skłama do położenia jej w tem miejscu, chociaż w tablicach na tych przypadła ona daleko, a to dlatego, iż rasiła jej albo wcale nie posiadają białka, albo też cienutką tylko jego błazkę. Mieliśmy już kadektotne sposoby przystrojenia kwiatów tych roślin, jako przedstawiających na doskonałszy prawie wzór kwiatu dwulściennych (§ 361, 375; fig. 225, 234, 235); wspomnieliśmy także o obecnosci małego zagłębła, albo szczególnego ciadka, leżącego zawsze na zewnątrz owoców. Wiele rodzajów zdaje się należeć do jednoplakowych, z powodu zrosnięcia się przegów platków w rurkę dłuższą lub krótszą z którą nawet spojone są nasady pręcików. Jednakże wszystkie one pełnia łączą tak silny rodzaj owe z resztą rodziny iż niepodobna myśleć o oddzieleniu ich od niej. Sok gruboszowatych są zwykle ostro i wyżerujące. Dlatego też pomiedzy ludem używane bywają z wielu gatunków, jak np. z rozchodnika jako środki gryzące (*caustica*).

§ 817. **Łomikamieniowate** (*Saxifragaceae*). Dostć znaczna ta grupka obejmuje w sobie wiele podrzudnych, oprócz *niemiankowatych* (*Bimeraceae*) i *trawdzikowatych* (*Escalloniaceae*), ktoreśmy w tablicach wymienili; *radziszszkowate*

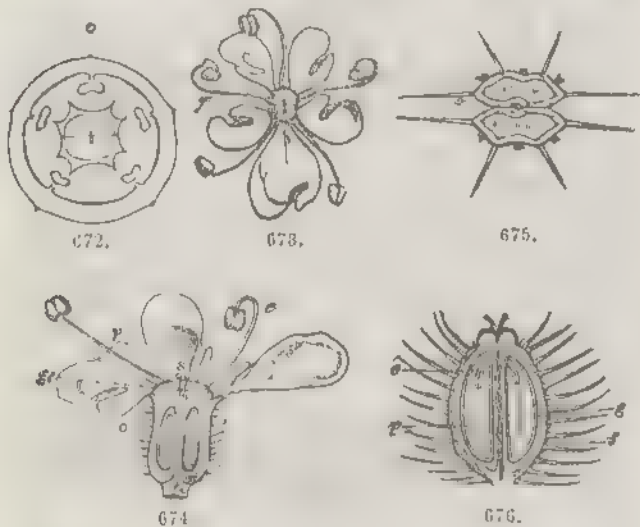
670-671. Dwie łomki wyłożone, wzajemnie z siebie (Lehnocactus coptonogonus) z nitką zupełnie węglownicową w środku, a z zawiązką węglownicą i ulomkami jej pierścieniowatymi w drugiej.

(*Cunila*), drzewa lub krzewy o liściach naprzeciwległych, najczęściej złoźowych, opatrzonych szerokiej międzyogonkowemi przylistkami; *hortensjance* (*Hydrangeaceae*), drzewa lub krzewy o liściach naprzeciwległych p. osłych, bezprzylistkowych; zponagły mch wymieniają tu *hortensję* hodowaną w naszych ogrodach. Co się tyczy *Tomianowatych*, są to zioła o liściach naprzeciwległych i bezprzylistkowych. **Oczarowate** (*Hamamelidaceae*) i **jaśminowate** (*Philadelphaceae*), zdają się także zbliżyć do powyższych rodzin, a także i wiele innych dzisiaj znacznie rzedłych, lecz odznaczać się także najczęściej dwoma wielozłaziowemi i wierzchołką oddzielnemi owocami.

§ 818 **Baldaszkowe** (*Umbelliferae*). Głównie, tak przyrodzona i tak łatwa do poznania dla wielu wydatnych pędów, oddawna i powszechnie używana została za rodzaj. Ziało było dla niej nazwą skojarzoną z porządku, zaraz oznaczającą o kwiatostanie, korony wyziębłości (§ 208, 230; fig. 187). Składowała się z roślin najczęściej zielnych, doroczych, lub trwałych. Liliogłuchych powłóczek, rozwijających się w ciągu jednego roku, a dochodzących do szczytu w tym przeciągu czasu znaczących zmianów (czemu, ponieważ się drzewa nie może zbyt długo wydłużać) stały się częścią jak ziołotraw, i podobnie przelistała przykłady w niej się odpowiadających wozłom. Liście ich naprzeciwległe, o blaszce prawie zawsze głęboko postrzępione, pojedyncze, węższe długimi i szerokości pochłani, które się przeciętą a najwięcej wysoko, i które w wyższych liściach są jeszcze tylko istniejące. Kwiaty (§ 674) składają się z kielicha i zrostłego, zakończonego 5 małym ząbkami, rurekdyż, w widoku, a wżeciem słowach osadzone są naprzeciwległymi płatkami, a obwodzie dźwigołowego kręzka, pokrywającego cały wierzch zawiązka, i noszącego także pięć naprzeciwległych pręcików, o nitkach w paku zawsze, a czułkowach i pozostających jeszcze zakrzywionych na wewnątrz. Ze środka kielicha wychodzą dwie krótkie szypki, zakończone zziębniętymi całymi. Jedną z nich zatoczona jest do środka baldaszka, druga ku obwodowi, odpowiadając tym sposobem dwóm komonom, które zawierają pojedyncze zawieszane za sobą, i tworzą dwie części oddzielone się pozniej i połączone tylko za pomocą osi cząstki wiązki naczyń żywujących, rozczepionych na dwie naczki, z których każda

nosi na sobie zawieszoną odpowiednią niełupkę (§ 253, fig. 413). Ziarno, którego powłoki są prawie zrosnięte z nasieniem, składa się prawie całkowicie z bielma, zazwyczaj rogowego; w wyższej kończynie tegoż, pogrążony jest mały, obły zarodek (fig. 676).

Chcąc jednakże dać poznać płetna, używane dziesiąt do odróżniania i szyskowania rodzajów roślin baldaszkowych, musimy tu wejść jeszcze w niektóre szczegóły dotyczące się rozmaitych części. Płetna te brane są z płatków całobrzegich, wyszezerbionych, lub dwuwęrbnych, płaskich u wierzchołka, lub przedłużonych w kłosec zagięty na wewnątrz (fig. 282, 673).



672-676. Narzędzia owocowania macew. (*Daucus carotta*).

672. Ziarno kwiatu.

673. Kwiat wilczan z góry. — gr. Kłosek nazawijzkowy.

674. Przekucie płetwa kwiatu — p. l. — e. l. — o. Zawieszek zrosnięty z kielichem. — s. Szyska i ziarno. — gr. Kłosek grzechłowy nazawijzkowy.

675. Przekucie płetwy macew.

676. Przekucie płetwy tegoż. — f. Nasiennik. — g. Nasiono. — p. Bielmo. — e. Zarodek.

Częstokroć korona nie bywa zupełnie kształtną, gdyż płatki położone na obwodzie baldaszka wyrastają daleko bardziej od innych. Lecz najważniejszą jest poznać piętna brane z owoc; zależą one zaś od nerwów wystających na powierzchni tegoż (fig. 672), wzdłuż której tworzą *żeberka* (*juga*) mniej więcej rozwinięte, bądź w postaci powierzchniowych linii, bądź w postaci grzebień. Ponieważ zaś kłoch przyrosły do zawiązka, składa się z pięciu listeczków. Jak tego dowodzą ząbki wolne u wierzełolka, każdy zaś z listeczków posiada nerw główny, a przez zrosnięcie się ich brzegów powstaje tyleż kątów naprzemiannych względem nerwów głównych, przeto cały owoc posiada dziesięć żeberek, odpowiadających naprzemiennie nerwom głównym (*żeberka główne*, czyli *grzebiotowe*; *juga carinata*) to brzegom zrosniętym (*żeberka podrzędne*, czyli *szewce*, *juga suturalia*); każdy zaś z dwóch owoców posiada ich pięć: jedno środkowe, dwa pośrednie i dwa boczne, które się zrastają z odpowiedniami żeberkami drugiego owoka. Pomiedzy pięciu temi żeberkami, utworzonymi na powierzchni pojedynczych owoców, muszą się znajdować cztery kąty wklęsłe, czyli *międzyżebrza* (*valleculae*). (Zasami nerw poboczny, podwójny w każdym listeczku, dzieli każde międzyżebrze w podłuż i podwaja tym sposobem ich liczbę. Częstokroć także, w młazszości nasiennej i wzdłuż każdego międzyżebrza znajduje się jedna lub więcej przerw, napelnionych sokiem żywicznym, a rozszerzających się z góry na dół i kończących tamże ślepo; przerwy te tworzą od zewnątrz linie barwne czyli *smugi* (*striae*). Postać i ilość żeberek i międzyżebrz tudzież rozkład smug, dostarczają głównych teraź używanych piętn, a które należy umiie oznaczac. Powierzchnie wewnętrzne, któremi dwa owoki zrazu łączą się z sobą, a które później oddzielają się od siebie, bywają raz płaskie (*baldaszkowe płaskoziałowe*; *orthospermae* [fig. 675, 676]), drugi raz wklęsłe, a to albo przez ugięcie brzegów czyli żeberk bocznych (*B. złobkoziłowe*; *campylospermae*), albo też, co rzadziej, przez zbliżenie obudwu kątów ułupki (*B. zgiętoziłowe*; *coelospermae*). Też same odmiany przedstawia bielmo, które stanowi większą część każdego owoka, i ściśle jest zrosnięte ze swemi powłokami.

Sok nagromadzony w przerwach tworzących smugi, jest olejkiem aromatycznym, który udziela własności swych i woni

nasionom znajdującym z tego powodu zastosować jak aniz (*Pimpinella anisum*), korder (*Coriandrum sativum*), koper (*Anethum foeniculum*), kmin (*Carum carvi*) i t. d. i t. d. Olejek ten połączony bywa częstokroć z pierwiastkiem marmotyczowym w innych częściach roślin, osobliwie w korze i liściach gdzie się znajdują wiele soków właściwych które według osobnik pierwiastku przeważającego, rozmaicie posiadają własności. Raz stanowią gumo-żywice drżące lub przeciwkurczowe, z korzyścią używane w medycynie, jak *asafoetida*, *opoponax*, *sagapenum*, *galban*, *guma ammoniaca*; drugi raz są to trujące i mściwe wielce gwałtowne, jak w *straszliwym plamistym* (*Conium maculatum*) szalenie jadowitym (*Cicuta virosa*), białocie pospolitym (*Aethusa cynapium*), przwłóce, koprze wodnym (*Phellandrium aquaticum*) i t. d. wszystko to są rośliny, które pospolicie nazywane bywają eskta, eskta mniejszą, wodną i t. d. miewa łono esdakże dokładniej, z którego gatunku przygotowywano sławną w starożytności kizne; innym nakońce razem są one są złagodzone do tego stopnia, iż służą równie jak w nasionach, tyko do nadania aromatu częstokroć przy których się znajdują, a które są jadalne jak np. w liściach pietruszki (*Apium petroselinum*), trzebach (*Chaerophyllum sativum*), w lodogach dziegli (*Angetica*). Tworzą one także naczynia, iż to ma miejsce szczególnie w częściach usumitych z pod wpływu światła, a mianowicie w korzeniach, jak np. w marchwi (*Daucus carotta*), pasternaka (*Pastinaca sativa*) i t. d. i t. d. których użytek jest tak pospolity; ogólnie się uważa iż służyć one odulają, pokrywają ziemią powietrzu i służyć za pożywienie, jak np. liście selerów (*Apium graveolens*). Zauważono także, iż właściwości wzmacniają się i b słabiej podług ciepłego i chłodnego; z czego wynika iż i seler i seler plamisty, który stanowi niebezpieczną trawę w południowej Europie, w Rosyi może być bezpieczną jadalnym. Masywne korzenie które wam opisany powyżej, i które każdemu są znane, posiadają nadto dosyć znaczną ilość soku cukru.

§ 819. Szklakowate (*Rhamneae*). Dawniej liczą pod tym nazwiskiem rośliny opatrzone precikami leżącymi naprzeciw płatków, a które i dziś noszą ten sam imię, tuteż **zimoszowate** (*Celastrineae*), w których preciki osadzone są naprzeciwian, wedle ogólniejszych praw rozkładu części kwia-

owych. Jednakże dwie te rodziny posiadają niektóre wspólne własności, jakoto: pierwiastek białawy, zielony i żółty, dostarczający przez wiele gatunków; pierwiastek ostry i czyszczący, znajdujący się w wielu owocach, a szczególnie w szakłaku (*Rhamnus*); pierwiastek ściągający i drażniący, który napotyamy niekiedy w częściach zielnych. I dla którego napar liści pewnych gatunków używanym bywa zamiast herbaty. Arabowie zwykli żuć świeże liście czuwaliżki (*Catha edulis*), przez co wprawiają się w stan pobudzenia podobny jak po użyciu środków narkotycznych. Naniemi tu wypada, że szakłakowate, obok rodzajów dających owoc jadowity, obejmują w sobie rośliny, których nasienne nierzadko są klejem słodkim, nadającym im własność łagodne, wręcz takim przeciwnie, i czyniącym go żelatyną na pokarm. Znane są owoce jujuby (*Zizyphus vulgaris*) i inné rośliny tego samego rodzaju (*Zizyphus lotus*), które stanowiły zwykły pokarm pewnych ludów nazywanych żąd w starożytności *Lotophagi*. W szypułacie (*Hovenia dulcis*) nie owoc, lecz nadzwyczaj zgęstiała i soczysta szypułka jest jadalną; podobną odmianę wdzichsimy już i w innych roślinaх (§ 807). Zimoszowate dzielą się na dwa plemina, albo nawet rodziny, wcale od siebie różne: *klukoczkowe* (*Staphyleae*), o liściach złożonych, nasionach bez osnowki i o budmie przypiewiedzi onem do cienkiej tylko blaszki, i trzmielcowe (*Eronycheae*) o liściach prostych, o nasionach opatrzonych m. siłą osnowką (ilz. 151) i grubym bielmem. Ostatnie mają za wzór motyle, czyli trzmielce, której wciół lekkie i dziurkowały, używa się, jak wiadomo, i a królki. lubo takowe wyrabia się i z wół i innych drzew posiadających te same własności.

ROSLINY DWULISCIANE JEDNOPLATKOWE.

§ 820. Wdzichsimy (§ 612) iż Jussieu dzieli je na korono-podstawczkowe, korono-kołozawiazkowe i korona-nazawiazkowe; ostatnie zaś na dwie grupy, według tego jak pyłki ich są oddzielne lub zrosnięte z sobą. Zachowując ten podział, połączymy jednakże jednoplatkowe kołozawiazkowe z nazawiazkowemi, a to z powodu trudności jaka się często-kroć przedstawia w odróżnieniu ich od siebie.

JEDNOPLĄTKOWE PODZAWIAZKOWE.

§ 821. Zaczniemy tu od pewnej liczby rodzin, które stanowią niejako przejście od wielopłatkowych do jednoplątkowych. W rzeczy samej niektóre przedstawiają nam w swych rodzajach oba te piętna, chociaż zresztą rodzaje te powiżają się podobną, dzy sobą ściśle i pokrewieństwem. Takimi są storakso-wate, hebarowate i ustokzewowate. W innych lubo płatek zrastają się do pewnej wysokości, często jednakże dzieje się to w nadzwyczaj małej przestzie, a obok tego nie spostrzegamy w nich wici i innych pięt, właściwych prawdziwym jednoplątkowym. W wymienionych rodzajach pręciki osadzone są na koronie, ich liczba równa się albo też nie dochodzi, nawet liczby podziałek korony, nakrotce liczba owoków po większej części bywa także zmniejszoną do trzech, lub co zwykłej jeszcze, do dwóch. Następnie zaś, zdumy przedstawiają nam przeciwne owoki w liczbie równej płatkom, pręciki w liczbie podwójnej lub wielokrotnej, częstokroć nawet wcale niezależne od korony. Wiele wprawdzie z nich posiada według zwykłego prawa pręciki osadzone na rurce korony, i to w liczbie równej jej łatom, jednakże zwykłe wciły pręciki przypadają naprzeciw tychże łatom, a częsta obecność innych ciałek a nawet rurek bezpylnkowych, leżących wzdłużem nich naprzemian, przeto zastępujących miejsce prawdziwych pręcików, wskazuje nam dosyć wyraźnie istnienie drugiego okółka pręcików, p zemiemionych tylko do pewnego punktu, z powodu większego lub mniejszego stopnia płachoszy. Rozumie te uwagi skłoniły nas do umieszczenia tych rodzin na oddzielnej tablicy, a choć w niektórych rodzajach, a nawet w kilku całych rodzinach, tu umieszczonych, nie znajdujemy owych pięt wyjątkowych, jednakże miejsce ich przyrodzone wskazuje, że zostało przez ógół innych pięt, że które musielibyśmy zwracać uwagę. Samo nawet osadzenie zdaje się być tu cokolwiek ze swej uwagi, w grę nie tym sposobem utworzonej, która przedstawia nam przykłady, akkolwiek niekiedy, osadzenia kotozawiazkowego, jest to nowy węzeł łączący rośliny te z rodzajami wielopłatkowymi, na który chętnie skończył.

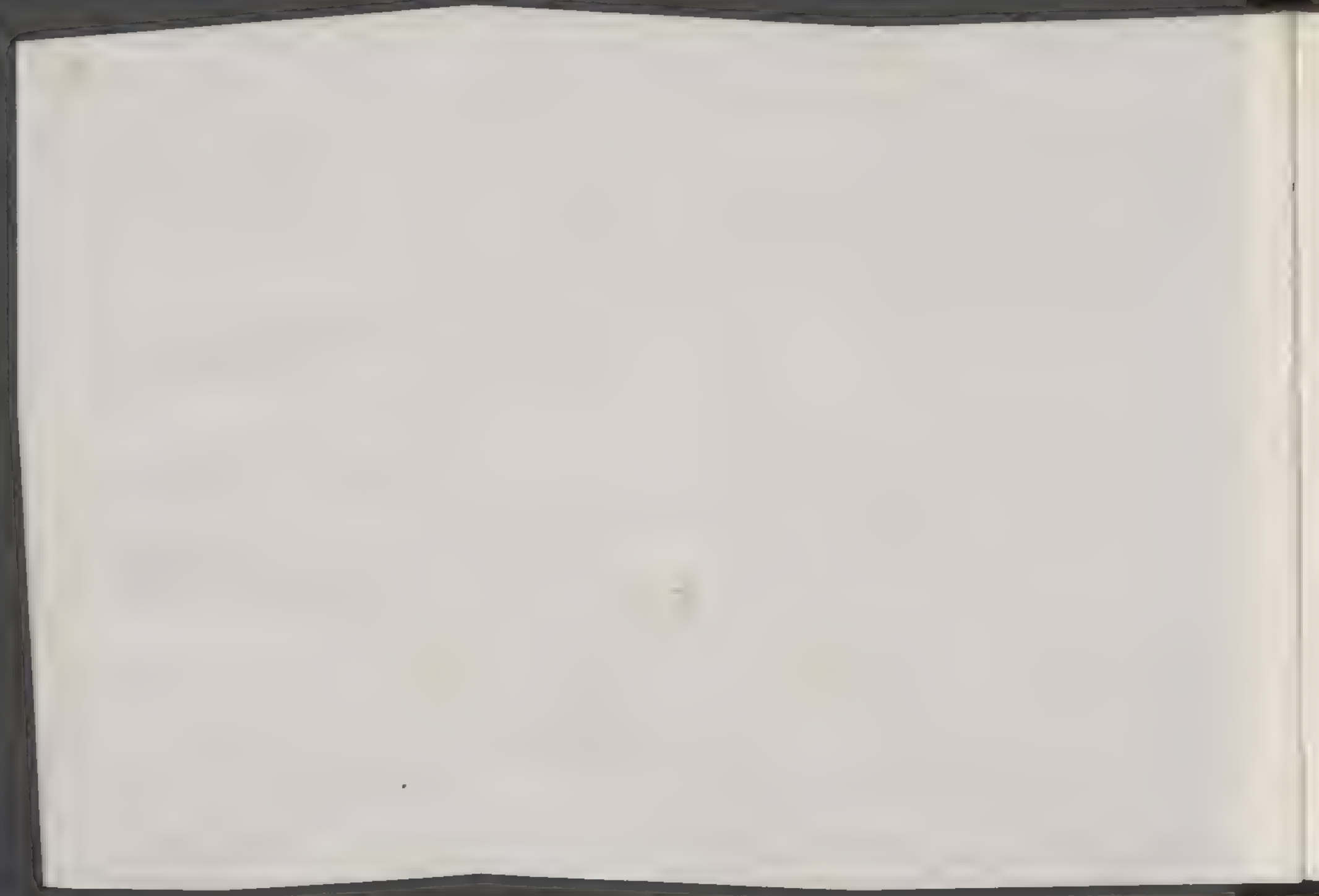
(Tablica XII, str. 683)

RODZINY. Tablica XII.

JEDNOPLATKOWE O KORONIE KSZTAŁTNEJ,

o pręcikach zwykle podzawiazkowych, często niezależających od korony; co do liczby wielokrotnych, podwójnych lub naprzeciwległych, bardzo rzadko równych naprzemianległych, albo téż nieliczniejszych; o owocach równych częstokroć co do liczby podziałkom korony.

[illegible]



§ 822. **Wrzosowate** (*Ericinae*). Pięć pierwszych rodzin łączono różnemi czasy w jedną, pod imieniem *wrzosow* (*Ericae*); przełstawiają one w rzeczy samej wiele najściślejszych z sobą związków, pomimo wskazanych różnic, które je kładą dzielnie na kilka grup osobliwych. Owoc ich jest mięsisty, jak w mącznicy (*tribulus*) i *borniee* (*Vaccinium*), używane bywają w krajach gdzie dziko rosną na pokarm, a to bądź na surowo, bądź po przetworzeniu, tak bardziej używanym w Europie jest owocem jest czernica (*Vaccinium myrtillus*), o którym już Wierzbicki mówi. *Vaccinia nigra leguntur*. Zauważano jednakże, iż owoc mącznicy poziomkowej (*Arbutus unedo*) zawiera małą ilość pierwiastku narkotycznego, dla którego nadciężci i cięższych jagód nie może stać się szkodziwem. Pierwiastek ten zresztą znajduje się także w wiewi różankowatej, jak w różanecach (*Rhododendron*), w dzweczynie (*Kalmia*), babuniu (*Azalea*) i t. d. Dowiedziono, iż miód który odrył znaczną Leczby żołnierzy w czasie odwrótu 10000 Greków w Azji mniejszej, zbieranym był przez pszczoły z miodunków białym czarnomorskiego (*Azalea pontica*); liście zaś bagna pospolitego (*Ledum palustre*) używane przy wytębianiu piwa, czynią łakowe nadzwyczaj mocnym. Widzimy także w różnych częściach wielu wrzosowatych własności mocno ściągające, szczególnie zaś przekonano się o obecności garbniku i kwasu galasowego w mącznicy garbarskiej (*tribulus ura urse*) której liście używane bywają dlatego przy wyprawianiu skór.

§ 823 **Styraksowate** (*Styracineae*) które umieszczyć raczej należało pomiędzy wielopłatkowemi kołozawiazkowemi, zaśli gują na wzór dla znanego balsamu pochodzącego z nich, to jest *bedziennu*, dostarczane przez gatunek *Styrax benzoin*, ten balsam, znany w handlu pod imieniem *styraksu*, przestał oddawna niechodzić za płód gatunku *Styrax officinale*, lecz prawdziwe pochodzenie jego jest jeszcze wątpliwem.

§ 824 **Hebanowate** (*Ebenaceae*) odznaczają się twardością swego drzewa, dla której wiele gatunków nazwano *drzewem żelaznym*. Najznajomszym jest *heban* (*Diospyros ebenum*), którego inne gatunki posiadają też same własności. Niektóre owoce po ułożeniu są jadalne; nadzwyczaj zaś przykry smak ich mięsista, świadczy dostatecznie o obecności pier-

właskow ściągających, jak to bywa zwykle we wszystkich nleających się owocach.

§ 825. Znajdemy podobny pierwiastek w owocach i korze wielu **ostokrzewowatych** (*Ricaceae*). Namiennie tu należy, iż własności te napotykną się po większej części we wszystkich roślinach zastępujących herbatę. Już przy rodzinach poprzednich mogłoby wiele z nich wstąpić, lecz tu szczególnie nie możemy przelecieć o gatunku ostokrzewu: *Hec paraguensis*, kto ego liście dają napar ba dzo używany w Ameryce południowej. *paracumarum* mate czyli *herbaty paraguajskiej*, i których skład chemiczny warty byłby porównać z składem prawdziwej herbaty. Kora ostokrzewu zawieraającego (*Hec aquifolium*) zawiera szczególny pierwiastek zwany *gutyką*, u który używa się na lep.

§ 826. **Dzielnaminowate** (*Jasminaceae*) znane są z obfitości olejku, kto y udziela wielu ich kwiatom rozkosznej woni. Kwiaty oliwnikowatych (*Oleaceae*) przypomniy których dosyć jest wymieniać bez włoski (*Syringa*) i oliwnik pachnący (*Olea fragrans*), używany w Chinach do zapachniaia herbaty, posiadają także po większej części won przyjemną. Lecz ostatnia z tych rodzin użyteczną jest szczególnie z powodu obecności oliwy w nasieniu oliwników, których jeden gatunek tak powszechnie jest hodowany na pobrzeżach morza Środkowego (*Olea europaea*); u którego nasie galunki pestekowe, zawierają również oliwę, lecz w mniejszej ilości, i dlatego są za tebaue. Do tej także rodziny należy eson (*Fraxinus*), z którego wielu gatunkow wyciska po tarceniu ko y mianu, istota słodka i nieco oczyszczająca; własności jej zleżą się zależeć od pierwiastka różniącego się od cukru *manna* i, który zresztą znajduje się w wielu roślinach wcale od siebie dalekich, a nawet podobno i w grzybach.

§ 827. Miążdyste owoce wielu **pigwicowatych** (*Sapotaceae*) obficie są w kropkach podzwrotnikowych, w których rosną, małowicie też owoce pigwicy (*Jatropha sapota*), od której rodzaj na wzięła swe nazwisko. Nasiona ich zawierają wiele oleju gęstego i zsiadającego się prawie w masło, szczególnie w masłoszu (*Bassia butyracea*). Jednym jest inny jeszcze afrykański gatunek tegoż samego rodzaju pod imieniem *diacarya masłowa*, a wytwór z niego otrzymywany pod imieniem *masła galamskiego*. We względzie naukowym rodzina ta jest

bardzo zajmującą, gdyż ukazuje przejście od rodzin, których pręciki są wielokrotnie względem podziałek korony, do tych, w których takowe są naprzeciwległe i równe im co do liczby; widzimy bowiem, że tu pręciki opatrzone pylnikami osadzone są naprzeciw płatków, nitki zaś płonne w przedziałach pomiędzy nimi.

§ 828. **Pierwiosnkowate** (*Primulaceae*).
Pręciki naprzeciwległe względem łat korony z (fig. 677, 668; ułożyszczenie środkowe (fig. 678, 679, 680) tudzież położenie zarodka, który nie końcem, lecz bakiem ku znaczkowi jest zwrócony (fig. 682) odróżniają rodzinę tę od wszystkich jednoplątkowych, z wyjątkiem jednakże **szurzyncowatych**. Te bowiem stanowią niejako pierwiosnkowate krain podzwrotnikowych, w któ-



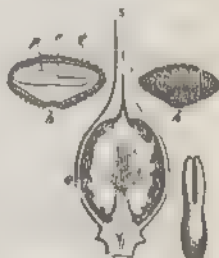
677.



678.



679.



680.

681.

682.

677, 682. Narzędzia owocowania pierwiosnku (*Primula elatior*).

677. Złoty kwiatu.

678. Przecięcie pionowe kwiatu. — c Kielich. — p Korona. — e Pręciki.

679. Złoty kwiatu. — s Szypka. — z Znaczek.

680. Przecięcie pionowe owocnika. — z Znaczek. — p Łożyisko środkowe.

681. Nasiono.

682. Toż samo przecięcie pionowe. — t Powłoki. — a Znaczek. — p Bielmo. — e Zarodek.

683. Zarodek odosobniony.

rych się wyłącznie znajdują i to tylko jako drzewa lub krzewy; gdy tymczasem właściwe pierwiosunkowate zamieszkują pasy uniarkowane lub zimne, i wszystkie są zielne. Poszukiwane one są tylko dla piękności swych kwiatów, które w wielu gatunkach okazują się wtedy, kiedy nasze pola i ogrody prawie jeszcze nie zakwitają. Tejto okoliczności winien swe nazwisko główny rodzaj rodziny: pierwiosnek (*Primula*). Własności roślin ją składających są mało wydajne, zdają się jednakże posiadać pewien stopień dzielności, szczególnie w kurzyślepie (*Anagallis*). Wyciąg z kurzyślepa polnego *An. arvensis* jest truciźną, należącą do gromady truciźn gstrych (*acrida*).

§ 829. Rodziny wyliczone na następujących tablicach i stanowiące większą część jednopłatkowych, posiadają stałe piętna, o których powiedzieliśmy, iż połączone są z tą odmianą korony, a mianowicie co do liczby, położenia i sposobu osadzania pręcików, równie jak co do liczby owoców zwykle mniejszej od liczby płatków, chociaż w niektórych rzadkich przypadkach liczba ta bywa przeciwnie wyższą. Wiele przeto gatunków z rodzin wymienionych na poprzedzającej tablicy, w których napotykamy też same piętna, powinnyby należeć do jednej z następujących, gdyby chodziło o samo tylko nie see w układzie; tu jednak woliliśmy zostawić je na miejscu, jakie im wskazują przyrodzone ich stosunki. W żadnym razie niepodobna jest zamienić ich z roślinami wyszczególnionemi na tablicy XIII, których korona jest niekształtna; co się zaś tyczy tablicy XIV, rozbiór innych piętn rozstrzygnie łatwo wątpliwosc jakaby się w niektórych przypadkach nadarzyć mogła.

(Tablica XIII i XIV).

§ 830. Zanim rozberzemy po szczegole niektóre z rodzin wymienionych na dwóch tych tablicach (XIII i XIV), wypadła pierwszej zastanowić się w ogole nad wieli punktami ich budowności. Nasamprzod zajmiemy się temi, w których mrowne płatki, połączone z sobą, tworzą koronę niekształtną. Zwykle jeden z tych płatków leży naprzeciw przykwiatka, to jest zwrocony jest na zewnątrz i zrasa się do mniejszej lub większej wysokości z dwoma przyległemi, gdy tymczasem inne dwa leżą ze strony przeciwnéj czyli na wewnątrz, tak, że kraj korony dzieli się na dwie części czyli wargi, z których wyższa

RODZINY. Tablica XIII.

JEDNOPLĄTKOWE PODZAWIAZKOWE

o koronie niekształtnej, noszącej pręciki naprzemianległe, których liczba zmniejszona została do 4 dwusilnych, lub do 2, w skutek płonności zupełnej lub częściowej innych.

Zawiazki	pojedynczo z szyjką wierzchołkową	1 komor. Ułożyszczenie boczne. Nasiona 1 zawieszona. Bielmo grube	— KULNIKOWATE (<i>Globulariaceae</i>).
		środkowe. Nasiona liczne. Bielmo żadne	— PEZYWACZOWATE (<i>Utriculariaceae</i>).
		ścienne wielorzędowe. Nasiona 2. Pręciki dwusilne albo też 2	— STRĘTLICZKOWATE (<i>Cyrtandraceae</i>).
		ścienne liczne. Bielmo . . . grube. Rostliny liściaste. Zawiązek niekiedy współprzyrosty, o dwóch łożyskach. Pręciki dwusilne lub 2	— ŁĘKOTKOWATE (<i>Gesneriaceae</i>).
		2-komor. Ułożyszcz. kątno: Nasiona w liczbie niesznaczonych	— SARAZOWATE (<i>Orobanchaceae</i>).
		w liczbie oznaczonych . . .	— RUDOWNIKOWATE (<i>Scrophulariaceae</i>).
		Lisście luskowate. Łożyska częstokroć 4. Pręciki dwusilne	— SUMOWATE (<i>Bignoniaceae</i>).
		nieskrzydlate. Bielmo grube, mięsiste. Pręciki dwusilne lub	— ROZDZIELKOWATE (<i>Acanthaceae</i>).
		skrzydlate. Bielmo żadne. Pręciki dwusilne	— MOCURAWCOWATE (<i>Myoporaceae</i>).
		1-więcej opatrzone uwypuszczeniami. Bielmo żadne. Pręciki dwusilne	— DZIERŻĄGOWATE (<i>Selaginaceae</i>).
		lub 2 tylko zupełnie wykształcone	— RYSLICZKOWATE (<i>Salicaceae</i>).
		1 zawieszona. Bielmo mięsiste. Pręciki dwusilne	— KOSIELKOWATE (<i>Pedaliaceae</i>).
		ki { 2 woreczkowe	— KOSZYKOWATE (<i>Verbenaceae</i>).
		{ 1 woreczkowe	— WARGOWE (<i>Labiatae</i>).
		1 wzniesiona. Bielmo mięsiste. Pręcików 4	
		2-4 komorowe. Nasiona w liczbie oznaczonych. Owoc ciernisty. Bielmo żadne. Pręciki dwusilne	
		2-4-8 komorowe. Nasiona 1 wzniesiona. Owoc gładki. Bielmo żadne. Pręciki dwusilne	
		4 oddzielne, z szyjką osadnikową. Nasiona 1 wzniesiona. Bielmo żadne. Pręciki dwusilne, rzadko 2 tylko	

RODZINY. Tablica XIV.

JEDNOPEŁATKOWE PODZAWIĄZKOWE

o koronie kształtnej, noszącej pręciki naprzemianległe w równej liczbie.

Zawiązki	liczne oddzielne	z szyjką osadnikową.	4 mielupki nasiona zawieszono. Bielmo żadne	OGÓRZCZNIKOWATE (<i>Borraginaceae</i>).
			Pestczaki 1-6-komórkowe. Nasiona pojedyncze, wzniesione. Zarodek wokragległy względem biłma	DZWONOTOWATE (<i>Nolanaeae</i>).
			z dwiema szyjkami nasadowymi. 2-4 mielupki. Nasiona wzniesione. Bielmo żadne. Liscienie pomietne	DWUBOZCOWATE (<i>Dichondraceae</i>).
	pojedyncze o jednej lub wielu szyjkach wierzchołkowych. Bielmo	ładne. Nasiona:	1-2 wzniesione w każdej komorze. Kielce lola. Liscienie	POWONOWATE (<i>Convolvulaceae</i>).
			1 zawieszono w każdej komorze. Kielce górny. Liscienie	KANIANKOWATE (<i>Cuscutae</i>).
			lub cienkie. Kielce górny. Liscienie płaskie. Pestczak o 4 pestkach	KIASNOCINOWATE (<i>Cordiaceae</i>).
		grube. Komory	8. Ułożyszcznienie kątnie. Zalążki w liczbie oznaczonej lub nieoznaczonej.	SROMNOTKOWATE (<i>Ehretiacae</i>).
			Torebka pękająca komorowo. Nasiona.	SEWOTOWATE (<i>Cobaeae</i>).
		1. Ułożyszcznienie ściennie. Zalążki w liczbie oznaczonej lub nieoznaczonej	zwinie	WIELOSIEOWATE (<i>Polemoniaceae</i>).
		Torebka pękająca komorowo. Kwiatostan.	prosty	DZIESIĘTKOWATE (<i>Hydrophyllae</i>).
		2. Ułożyszcz. kątnie. Zalążki w liczbie. nieozn. Liście	naprzemianległe. Szyjki	GORYCZKOWATE (<i>Gentianeae</i>).
			2 oddzielne. Torebka pękająca komorowo. Zarodek prost.	PRZYLEPNIOWATE (<i>Hydrocleaeae</i>).
			1. Jagoda lub torebka pękająca przegrodowo.	PSIEKOWATE (<i>Solanaceae</i>).
			Zarodek łukowaty.	GORYCZKOWATE (<i>Gentianaceae</i>).
			naprzeciwległe bezprzyliskowe. Przedkw. tniennienie korony skrocone	PRZYKRYCOWATE (<i>Spigeliaceae</i>).
			opatrzono przylist. Przedkw.	POŁATOWATE (<i>Loganiaceae</i>).
			łupinow. Torebka o dwóch guzikach.	GORYCZKOWATE (<i>Gentianaceae</i>).
			dachówkowe. Torebka	TOINOWATE (<i>Apocynaceae</i>).
			Jagoda	TOJEŚCOWATE (<i>Asclepiadeae</i>).
			skrocone Jagoda lub Torebka	
	2 oddzielne, z szyjkami wierzchołkowymi, połączonymi przez znamiona. Pylek		proszkowaty. Bielmo mięsiste lub rogowe.	
			w bryłkach zbitych w każdym woreczku pylnika i przytwierdzonych ogóńczykiem do znamienia. Bielmo cienkie.	

jest dwułałowa, niższa trojłałowa, i że przecinając koronę według płaszczyzny równoległej względem osi, otrzymujemy dwie nierówne i niepodobne do siebie części, z których każda stanowi jedną wargę; przecinając ją zaś według płaszczyzny prostopadłej do pierwszej, a zarazem i do osi, otrzymujemy dwie połowy umiarowe. Kielich może być przytém kształtny, lub także zachować niekształtność; w ostatnim tym przypadku, będzie on także dwuwargowym. Z pięciu pręcików leżących naprzemian z płatkami, ten, który przypada w przedziale pomiędzy dwiema łalami wargi wyższej, rzadko się wykształca; najczęściej zaś płonieje, bądźto niezupełnie i wtedy zarodki tylko nitki wskazują jego obecność (jak w wielu trędowinkowatych i surmowatych, bądź też całkowicie. W ostatnim przypadku z czterech innych pręcików, dwa rozwijają się silniej od innych, sąto pręciki niższe, to jest te, które leżą naprzemian względem łal wargi niższej; dwa zaś boczne przypadające naprzemian względem obodwóch łal, rozwijają się także, lecz pozostają mniejszemi (w którymto razie mamy pręciki dwusne), albo też rozwijają tylko niezupełnie i ukazują się tylko w zarodzie (a wtedy mamy kwiat dwupręcikowy).

§ 831 Łatwo spostrzedz jak częstą jest w powyższych rodzajach o kwiatkach tak kształtnych jak i niekształtnych, liczba dwójkowa owoców; uważny rozbiór pokazuje, iż takowa częstszą nawet jeszcze jest w rzeczy samej, niż to z tablic naszych widno. W istocie widzimy, że w niektórych rodzajach liczba komor zmniejsza się z 4 do 2, lecz że wtedy podwaja się ilość ziarn w każdej komorze; widzimy dalej, że w innych liczba owoców jest stale 4 (jak w wargowych i ogórecznikowatych), lecz że nawczas nawet jedyna szyszka jest dwuwłókną, lub zakończoną dwoma znamionami, a każde z tych znamion leży naprzeciw jednej pary owoców. Same miejsca osady 4 zalążków nie krzyżują się zazwyczaj z sobą kształtnie, lecz zbliżone są parami przypadającemi naprzeciw znamion. Niektóre potworności pokazują nam owocki rozłączone wprawdzie, lecz parami posiadającemi po jednej szyszce i jednym znamieniem, pewien nawet rodzaj dwuroznowatych posiada dwie wcale oddzielne szyszki, z których każda należy również do pary owoców. Możeby można ztąd wniesć, że każda taka para przedstawia jeden owoc dwułałowy lub dwuzalążkowy, czego by dowodziła częstość obecności dwóch

zależników w każdej z komór zawiązka prawdziwie dwukomorowego, tudzież skłonność jaką okazują też komory do dzielenia się na dwie komory podrzędne w skutek zawrócenia się przegrody środkowej. Ta ostatnia okoliczność powiększa nawet w niektórych razach liczbę pozorną komór do 8; rzeczywistość zaś jest ich w takich razach 4, lecz każda z nich podzielona przegrodą na dwie. W takim przypadku (w niektórych koszykowatych) zamiast 8 niełupek jednokomorowych, znajdujemy 4 dwukomorowe.

Przeciwie, położenie dwóch komór względem osi kwiatowej, jest stałe i wielkiej wagi. W trędownikowatych, psiankowatych, rozdziencowatych i t. d. jedna komora jest wyższą, to jest zwróconą ku osi, druga niższą, to jest zwróconą ku przykwiatkowi. W goryczkowatych, toinowatych, trojesciowatych i t. d. obie komory są boczne, to jest jedna z nich leży po prawej, druga po lewej ręce względem osi.

§ 832. **Surmiowate** (*Bignoniaceae*). Rosliny tu należące są krzewami lub drzewami, odznaczającemi się pięknoscią swych kwiatów, niektóre też z nich hodowane bywają częstokroć w parkach i ogrodach, jak surmia zwyczajna (*Bignonia catalpa*), oddawna znana i jakby przyswojona. Wiele też pomiędzy krzewami tej rodziny znajdujemy poączow przedstawiających po większej części szczegółu, wyżej opisany rozkład drewna (§ 87 flg. 108). W rzeczy samej, drewno tworzy niejako słup o czterech głębokich rowkach, tak, że na przecięciu poprzecznym spostrzegamy kształt krzyża maltańskiego. Przystwory pomiędzy czterema łalami drzewemni wypełnione są istotą korową, która zresztą okrywa kształtnie cały obwód, czyniąc łądyge prawie zupełnie obłą, tak, iż rozkład wewnętrzny nie objawia się bynajmniej na zewnątrz i dopiero na przecięciu wzdłuż się daje. Rzadziej liczba owych łal drzewnych bywa podwojną, a każda z nich rozszczepia się ponownie na dwie, przez co powstaje 16 rowków wokół całego układu drzewnego, naprzemian głębszych i płytszych.

§ 833. **Rozdziencowate** (*Acanthaceae*). Za odznaczające pełnią tej rodziny położyliśmy nasiona opatrzone *mięszkiem*; nazywamy zaś ową zawiązkę (*retinaculum*) przedłużeniem łożyska, które tądzie pod każdym ziarnem podpierając łakowe; ma ono kształt małego żłóbka ostro zakończonego i częstokroć zagiętego w haczyk. Po opadnięciu owoców ową zawiązkę pozostają

i sterczą na wewnętrznym brzegu przegród oddzielających się od siebie, a często także i od łupin względem których są naprzeciwległemi. W kilku rodzajach nie napotykamy uwiązka, lecz natomiast małą rogowatą miseczkę wokoło znaczka (*Thunbergiaceae*), albo też brodaweczkę (*Nelsoniaceae*).

§ 834. **Wargowe** (*Labiatae*). korona wargowa (fig. 296, 685), przekłki dwusilne, rzadko 2 (np. w szatwu) w skutek



686

685



684



687.



688

684-688. Narzecznia owocowalnia jask. ty (*Lonicera albina*) — c Kielich
p Korona — t łuk siłki — s. Is Wargu wysza ręce — k Wargu n z
sza — e Prętki — s Szajki i zmięta

684 Złoty kwiat

685 Kwiat cały widziany z boku

686 Tenże przekłty pionowo.

687 Owos przekłty pionowo, tak iż dwa owocki zostały przez to odjęte. — c Kielich trwały — g Gruczoł — r Dno noszące na sobie szyjkę s.

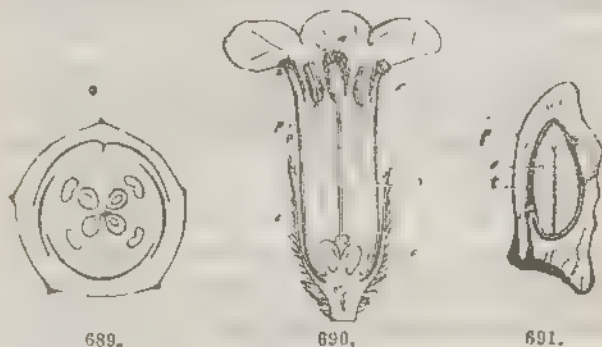
— o Dwa owocki

688. Owoszek przekłty pionowo. — p Nasionnik. — t Powłoka nasienia.
— e Zarodek.

pełności prawie zupełnej dwóch innych, pośrednich; 4 związki o jednej szyjce osadnikowej (fig. 372) dwuwębnej u wierzchołka (fig. 686 s) odrozmajają łatwo rodzinę tę od wszystkich innych. Dodajmy do tego łodygę czworograniastą i liście naprzeciwległe; gdybyśmy nawet same tylko te urządzenia rośliny mieli przed sobą, moglibyśmy i tak oznaczyć te rośliny, a to z powodu obecności mnożstwa małych zawleczalców olejków, jakie się na ich liściach spostrzegać dają. Olejkowi temu winny wargowe swą won aromatyczną, rozmaistą w rozmaitych gatunkach, a w wielu z nich tak przyjemną; jako przykłady doyle będzie wymienić szalwja (*Salvia*), tymianek (*Thymus vulgaris*) i macierzankę (*Th. serpyllum*); rojownik (*Melissa*), lawendę (*Larandula*), miętę (*Mentha*), rozmaryn (*Rosmarinus*), paczuł (gatunek pochwiatki [*Coleus*]) i t. d. i t. d. Otrzymuje się z nich albo sam olejek, używany jako pachnidło, albo też wody wyskokowe, znajdujące często bardzo zastosowanie, albo też zapachnia się nimi rozmaite kosmetyki. Liście niektórych jak np. cząbry (*Satureja*), majerana (*Origanum majorana*), bazyłki (*Ocimum basilicum*) i t. d., używane są jako przyprawy. Napar nieco jędrniający wieli z wymienionych powyżej (szalwii, melissy) lub i innych jeszcze (pszczołnika melisowego [*Dracocephalum moldavicum*], bluszczu [*Glechoma*] i t. d.), używanym bywa niekiedy zamiast herbaty. Do skutków jakie sprawadzać musi obecność olejków, które jak wiadomo są środkami pobudzającymi, douat należy skutki wywołane przez one jeszcze w roślinach tych obecny, pierwiastek gumo-żywiczny, gorzka-woy; od niego to zależą własności jędrniące. Dlatego niektóre napary używane bywają jako środki żołądkowe, a nawet jeśli drugi ow pierwiastek przeważa, jako przeciwnieże (ozauka [*Teucrium chamaedrys*, *T. scoridum*]).

Namienie tu należy, iż kamfora, o której mówiliśmy już, przy rodzinie wcale różnej od niniejszej (wawrzynowatych), znajduje się także przy olejkach wargowych, w niektórych nawet tak obficie (szalwja i lawenda) że z korzycią możnaby ją z nich otrzymywać. Niektóre nakomiec gatunki posiadają głowki korzeniowe, których skrobia mogłaby służyć za pokarm; jedynym z takich jest rosnący u nas czyszciec błotny (*Stachys palustris*).

§ 885. **Ogórecznikowate** (*Borragineae*) zbliżają się do wargowych przez 4 swe owocki oddzielne z jedną szyjką osadnikową; lecz liście naprzemianległe na łodydze obłej, tudzież korona prawie zawsze kształtna, a nawet, kiedy nie jest taką (w żmijowcu [*Echium*]), nosząca stałe pięć pręcików opatrzonych pylnikami, odróżniają je na pierwszy rzut oka; odróżnienie to dałoby się zresztą skutecznie choćbyśmy sam tylko liść mieli przed sobą, gdyż rozpoznacby go można po miękkości, po powierzchni najeżonej nierównościami, które powstają z nabrzmiałych i stwardniałych nasad włosów pojedynczych; na koniec po zupełnej nieobecności olejku w tkance. Same nawet słupki lub owoce pomimo podobieństwa swego posłużyćby mogły bez pomocy innych piętn do odróżnienia dwóch tych rodzin od siebie, ponieważ w ogórecznikowatych zalążki są zawieszane nie zaś wzniesione, a kielik, którego kierunek jest koniecznym wpływem położenia zalążka, jest dolnym w wargowych (fig. 688) a górnym w ogórecznikowatych (fig. 691). Własności też tych ostatnich, zależące od obfitego kleju roślinnego, a przeto prosto tylko mięknące, różne są od własności pierwszych. Korzeń wielu gatunków, a mianowicie czerwienicy (*Anchusa tinctoria*), którą zastąpić można gatunkami



689-691. Narzędzia owocowania czerwienicy (*Anchusa italica*).

689. Zarys kwiatu.

690. Przecięcie pionowe kwiatu. — c Kielich. — p Korona. — a Przysada, także. — e Pręciki. — o Zawiązki, z których dwa przecięte. — s Szyjka.

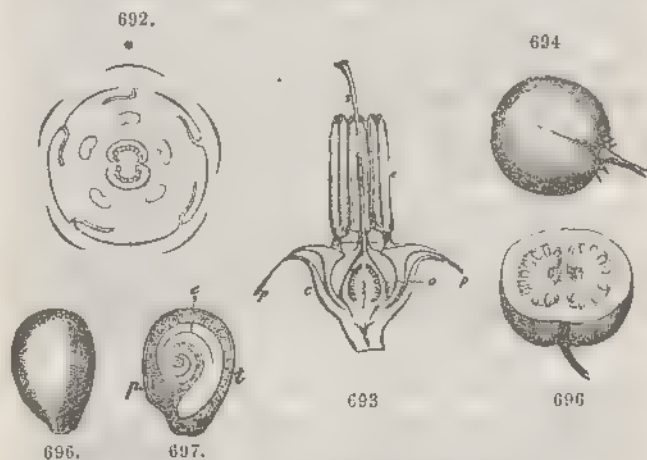
691. Owocek przecięty pionowo. — p Nasienniki. — t Powłoki nasienne, — e Zarodek

długoszu i nawrotn (*Onosma echinoides*; *Lithospermum tinctorium*), używany bywa w barwnictwie. Korzeń ten jest czerwony z zewnątrz, od zetknięcia się z powietrzem, wewnątrz zaś biały; zawiera on istotę nierozpuszczalną w wodzie, rozpuszczalną w wyskoku, eterze, olejach i w ogóle cieślach tłustych; z alkaljami tworzy związek niebieski, a za pomocą roztworów zawierających kruszce, daje się strącać z roztworu wyskokowego, tworząc rozmaite laki.

Skromnotkowate, Ehetaceae i krasnośliwowate (Cordiaceae) były pierwsiastkowó zmieszane z ogorecznikowatemi, i dotychczas nawet niektórzy pisarze łączą je z memi jako proste tylko pleumona. Widzimy z tablicy, iż różnią się od nich osadzeniem szyski, z czém się częstokroć łączy zrosnięcie owoców w jeden związek, przechodzący nieraz w owoc miesisty. Mięśiwo niektórych gatunków krasnośliwu (*Cordia sebestena* i *myra*) zawiera wiele kleju roślinnego, i używa się dlatego w medycynie.

§ 836. **Psiankowate (Solanaceae)**. Rośliny tu należące zasługują na przyłoczenie dla silnych a zarazem i rozlicznych swoich własności. Najogólniejszym w nich jest pierwiastek narkotyczny, który się znajduje w sokach korzeni, liści i owoców niektórych znanych gatunków: jakoto, pokrzyk wileza jagoda (*Atropa belladonna*), mandragora (*Atr. mandragora*) tak niegdys słynna, tutek (*Hyoscyamus niger*, i inne gatunki tegoż rodzaju), biel n dziedzierzawa (*Datura stramonium*); różne gatunki samej psianki (*Solanum*), np. psianka pospolita (*S. nigrum*), tak częsta po naszych polach. Chemia odkryła istoty właściwe, a razem i podobne do siebie w różnych tych roślinach, nadając im podług tego nazwiska (*atropiny, hyoscyaminy, daturiny, solaniny*); od tychto pierwiastków zależą pomienione własności. Garliczka sennica (*Physalis somnifera*) i wdzetka garliczkowata (*Nicandra physalodes*) wywierają podobne skutki, lubo w niższym stopniu. Liście tytoniu działają bardzo gwałtownie jeśli zostaną użyte wewnątrz, co jednak dzieje się tylko w celu lekarskim; przy zwykłym zaś użyciu tytoniu, takowy słyka się jedynie z najzewnątrzniejszą częścią błony wyściełającej kanał pokarmowy, z nozdrzami jeśli się używa jako tabaka, z ustami jeśli go się żuje lub pali; w tym ostatnim razie działanie jego powinno być znacznie osłabionem, a jednakże bywa dość silnem. dlatego,

kto nie jest do palenia przyzwyczajonym. Tyton przyszedł nam z Ameryki; mieszkańcy Kuby nazywali go *jaty*, a nazwa *tyton* którą dawali *fajec*, użytą została przez Europejczyków dla samej rośliny. Walter Raleigh wprowadził go do Anglii w r. 1586, lecz w Portugalii uprawiano go już w 1560, z kąd też przywiezionym został do Francji przez posta Nicot, od którego nadano mu nazwisko botaniczne *Nicotiana*. Używanie tytoniu było zrazu surowo wzbronione przez wielu panujących, rozszeszyło się jednak mimo pogróżek i kar, a w końcu stał się on przedmiotem amatorstwa, nawet monopolistów, stanowiąc jak dziś, ważną gałąź dochodów publicznych. Jak samo używanie tytoniu rozszerzyło się po całej ziemi, tak też i uprawa jego jest pospolitą i w rzeczy samej dziwno jest znaleźć aż w Szkocyi i Szwecyi pielęgowaną roślinę, która pochodzi



- 692-97. Narzędzia owocowania ziemniaku (*Solanum tuberosum*).
 692. Zarys kwiatu.
 693. Przecięcie pionowe kwiatu. — c Kielich. — p (część niższa korony).
 694. Owoc.
 695. Tenże przecięty poziomo.
 696. Nasiono.
 697. Toż samo przecięte pionowo. — t Powłoka. — p Bielmo. — c Zarodek.

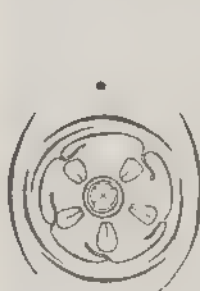
z krajów podzwrotnikowych; lecz łatwo sobie wytłumaczyć przyczynę tego upowszechnienia, zważywszy tylko, iż to jest roślina roczna, która niezbyt długiego wymaga lata, aby się zupełnie mogła wykształcić i która zresztą w ojczyźnie swojej nawet rośnie na gorach, a przeto w klimacie umiarkowanym. Wiele gatunków bywa uprawianych, jak np. tytoń maltański (*N. tabacum*), o kwiatach najpospoliej różowych; tytoń pospolity (*N. rustica*) o kwiatach żółtych, upowszechniony szczególnie w Afryce zachodniej i Egipcie, tudzież w południowej Europie, gdzie z niego robią tytoń salonicki, a jak się zdaje i *latakie*. Tytoń szyrakki otrzymuje się z gatunku *N. persica*, może nawet początkowo pochodzącego z tamtych krajów, co jednakże nie jest pewnem. Dostyc szczególnie jest rzeczą, iż w rodzinie tej, obok owoców jagowitych znajdujemy inne, wcale różnego przyrodzenia. Owoc pieprzowiei (*Capsicum*) są nadzwyczaj szczypiące a nawet ostre, jednakże dają się jeść bezpiecznie: pomidory zaś (*Lycopersicon esculentum*), oberzutki (*Solanum melongena*) i niektóre inne są słodkie i jadalne. Nade wszystko jednakże ziemniaki (*Solanum tuberosum*) stanowią sprzecznosc z wymienionemi powyżej owocami i są narkotycznymi. Prawda jednakże iż pokarm ten, tak powszechny, pochodzi z wcale innej części rośliny, i wcale inaczej ukształconej, albowiem z dolnych i podziemnych gałązek (§ 190, fig. 178), które nabrzmiewając, stają się obfitym składem skrobi. Użyteczna ta roślina przyszła do nas także z Ameryki, lecz nie wiadomo z pewnością z których okolic. Znalezione ją dziko rosnącą w gorach Chili, około 33 stopnia szerokości południowej; w gorach Peru, dokąd mogła być przeniesioną przez Inkasów; świeżo także na szczytach gór Meksyku, gdzie wszelako nie była znaną za czasów Montezumy; Raleigh zaś przywiozł ją do Anglii z Wirginii. Trudno jest w istocie dojść czy roślina tak łatwo się rozmnażająca, zawsze rosła dziko w jakim miejscu, lub czy i tamże pozostała, była w jakim czasie przez człowieka (Człowiek bą iż ziemniaki z większą trudnością upowszechniły się w Europie niż tytoń; a we Francji, można rzec, iż uprawa ich wprowadzoną została zaledwie w tem dopiero stuleciu. W południowej wprowadziła Francja była pospolitszą, lecz co się tyczy północnej, upowszechnienie ziemniaków nastąpiło dopiero w skutek najstaranniejszych usiłowań światłego filantro-

pa Parmentier. Jestto fakt, który nas dzisiaj słusznie może zadziwiać.

§ 837. **Trędownikowate** (*Scrophularinene*). Rośliny te stoją w seisłym związku z psiankowatemi, od których różnią się samą tylko niekształtnością korony i pręcików: tych bowiem liczba zmniejszoną jest w nich do 4 dwusłupnych, w skutek płonności piątego, lub nawet do 2 w skutek płonności trzech innych. Dlatego też wiele rodzajów odnoszono raprzemian do jednej lub drugiej z tych rodzin, np. dziewannę (*Verbascum*), która nmiłszczona pierwiastkowo w psiankowatych, dla przyczyn pręcików, dzisiaj, leży sie oo trędownikowatych dla tego, że pręciki te są wprawdzie w liczbie 5, lecz obok tego nie są ani równe, ani jednolajne, podobnie jak łaty korony okazujące także skłonność do płomienia. Jussieu odróżniał trędownikowate, o pekanu przegrodowem, od gnidoszowatych (*Pediculariaceae*), czyli szelężkowatych (*Rhinanthaceae*), o pekanu i komorowem; dzisiaj obie te rodziny połączone w jedną, ponieważ pierwszy z tych rodzajów pekania znajduje się u roślin, które się od pierwszej oddzielić nie dają; tworzą one więc razem grupę dość znaczną i dzielącą się na wiele plemion. Pekanie szwowe daje się także miedzy w nich postrzegać (*dehiscentia suturalis* s. *septifragu*). Są one podobne jak psiankowate, ostre i gorzkie; czasami znajdujemy w nich także własności narkotyczne, a mianowicie w naparstnicy (*Digitalis*), która w dozach nieco większych stanowi prawdziwą truciznę, a której szczególniejsze działanie, postrzega się na lewszystko na krążeniu krwi; takowe bowiem przyspieszonym zostaje zrazu chwilowo, potem zaś znacznie zwolnionem. Dlategoto naparstnica używa się w słabosciach, w których idzie o umiarkowanie obiegu krwi, w chorobach serca i rozszerezeniach tętna. W tejto rodzinie mieszczą się *Paulownia imperialis*, drzewo pochodzące z Japonii, i nazywczaj przedko u nas, od kilku lat rozmnożone; z wepżeniam podobne ono jest do snmii zwyczajnej (*Bignonia catalpa*) i z tego powodu liczone je zrazu do surmionowatych.

§ 838. **Powojowate** (*Convolvulaceae*). — kamankowate (*Cuscutaceae*) i dwurożniowate (*Dichondraeae*), bywają z niemi zwykle łączone jako plemiona. Tablica XIV pokazując nam wiele plemi zsumionujących prawdziwe powojowate; dodajmy do tego, że listeczki kielicha (w liczbie 5) osadzone są na

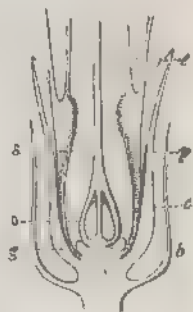
nierównych wysokościach i ułożone w wyraźną cynkę; że korona posiada 5 zagięć, które są skrócone w pąku (fig. 698, 699 p), że nakoniec torebka ich pęka komorowo. Galunki tej rośliny są po większej części pnące słę, a jeśli są zarazem



698



699



700.



701.



702.



703



704



705.

698-705. Narzędzia owocowania powoju (*Convolvulus sepium*).

698. Żyłki kwiatu. — *δ* Przykwiatki. — *c* Kielich. — *p* Korona.

699. Pąk

700. Przecięcie pionowe niżej części kwiatu. — *δ* Przykwiatki. — *c* Kielich — *p* Rurka korony, nosząca na sobie nitki pręcików *e*. — *o* Zawiązek. — *s* Szyjka.

701. Wierzchołek szyjki i znamiona.

702. Owoc otoczony kielichem *c* i przykwiatkami trwałymi *δ*.

703. Nasiono. — *h* Znaczek.

; że ko-
lg. 698,
unki tej
zarazem



705.

ont.

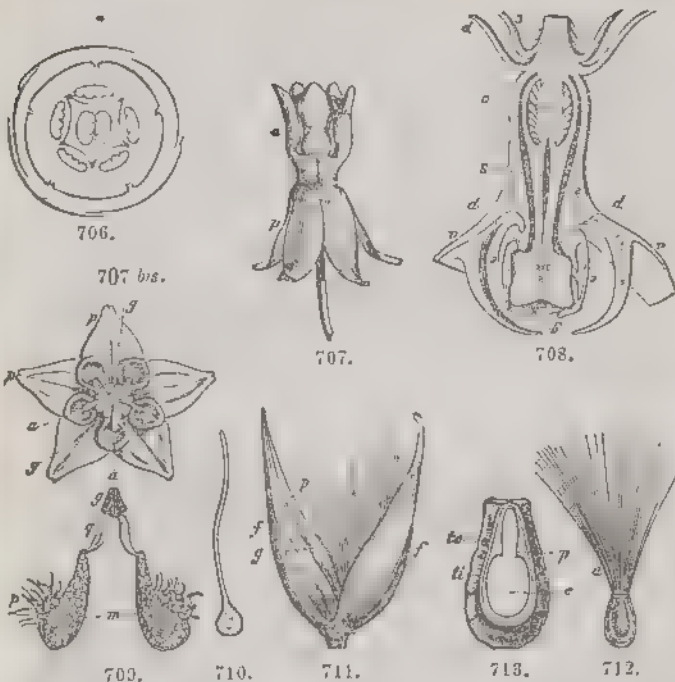
wiatki —
— o zw-

drzewne, napotyamy w nich owo piętno, któreśmy widzieli w wielu pnączach, to jest zgmatawanie układu korowego z drzewnym. Ten ostatni tworzy tu słup środkowy, około którego inne wiązki drzewne ułożone są w słoje spółśrodkowe. I według wieku rośliny znajdują się w większej lub mniejszej liczbie. Istota korowa wciśka się pomiędzy słoje, a w każdym znowu słoju pomiędzy wiązki go składające. Na świetle m. p. zci ciu istota ta odbija tem wyraźniej, że w ogóle rośliny te należące zawierają w sobie mnóstwo naczyń właściwych, pełnych mleczu, który rozlewając się na przecięciu, wyraża siatkę korową opasującą wszystkie owe wiązki drzewne. Mlecz ten jest mocno czyszczący, co zależy od jego żywicznego przyrodzenia. Przekonano się zaś o tem na wielu gatunkach powoju (*Convolvulus*), z których niektóre szczególnie używane bywają w medycynie, jak: *C. jalapa*, *C. scammonium*, *C. turpethum* i inne. Pierwiastek rzeczony obfituje szczególnie w korzeniach i z nich też się otrzymuje. Uwagi godną jest, że inne niektóre gatunki tegoż samego rodzaju, w skutek zupełnie prawnej nieobecności owego pierwiastka, indziej nadzwyczajnego wykształcenia się skrobi, stają się żółwym i lubionym pokarmem. Takim jest między innemi *batat* (*Conc. batatas*). *Conr. dissectus* zawiera znaczną ilość kwasu pruskiego, i dlatego też jest jedną z roślin, z których wyrabia się tak nazywana wódka pestkowa.

§ 539. **Goryczkowate** (*Gentianene*). Widzieliśmy je na tablicy XI pomiędzy rodzajami o ułożyszczeniach raz ściennym drugi raz kątowym, a to dlatego, że brzegi dwóch ich ogonków obszarzone pasami, albo łączą się z sobą prawie bezpośrednio, albo też zstają się, zwracając się mniej więcej ku wnętrzu komory i tworzą w niej tym sposobem dwie przegrody zupełne lub niezupełne. Z pomiędzy piętn ich, wymienialiśmy naprzeciwległość listy; w rzeczy samej takowa napotyka się u nich z wyjątkiem dwóch rodzajów dość pospolitych w wodach Francji: takimi są: grzybienczyk (*Lazarus*) i bobrek (*Mentha*). Liscie tego ostatniego nie tylko są naprzeciwległe, ale dlatego i złożone, we wszystkich zaś innych rodzajach są proste; z tego powodu odróżnił niektórzy małeńkie plemię *bobkowatych* (*Menthaeae*). Wszystkie goryczkowate posiadają w różnych swych częściach

nadzwyczajną gorycz, która je czyni środkami jedrniącemi, żółtkowemi i przeciwzłimulczemi.

§ 610. *Toinowate (Apocynaceae)* i *trojeściowate (Asclepiadeae)*. Dwie te rodziny połączone pierwiastkowo w jedną, którą tylko plemiona składały, stoją w rzeczy samej w najściślejszych z sobą związkach i różnią się od siebie jedynie rozkładem pręcików; takowe bowiem są oddzielne w pierwszych, posiadających zarazem pyłek zwykłego proszkowatego składu; w drugich zaś pyłek skupiony jest w bryłki, albo ziarenkowate, albo też co częściej, posiadające zbitość wosku; bryłek takich jest zwykle 10, tojest po jednej w każdym z worczków pięciu dwuworeczkowych, odwróconych pylników, siedzących wokół dużego pięciokątnego znamienia. Wczesne bardzo w rozwijającym się kwiecie, w brozdkach znamienia leżących naprzemian względem pylników, tworzy się po dwa ciątka gruczołowe, zrastające się później z sobą; każde z nich przedłuża się jakby w ogonek galaretowaty, który w czasie pęknięcia pylników łączy się z kończyną odpowiadającej bryłki pyłkowej, i pociąga takową do siebie z worczka tak, iż podowczas bryłka, gruczoł znamieniowy i jego przedłużenie zdają się stanowić jedno ciało. Ciało pyłkowe (fig. 709) składa się z tkanki komorkowej o komórkach ściśle z sobą połączonych, zamykających po jednym ziarnie pyłku, otoczonego pojedynczą błoną, a którego ścianę zewnętrzną stanowi poniekąd błona owych komórek. Cożkolwiek bądź, tworzy się następnie na jednym z boków bryłki szpara podłużna, a z komórek tym sposobem otwartych wychodzą ziarna *p*, które padają na dolną tylko część dużego znamienia (fig. 708 *pp*) przy nasadzie szyjki, w którą przeto wewnątrz mogą łagiewki. Ustrojność ta pyłku daje się tylko porównać z tą, którąśmy poprzednio poznali w pewnej liczbie storczykowatych, i stanowi dostateczną zasadę do odosobnienia *trojeściowatych*. Dodajmy tu jeszcze jeden rys znamionujący wiele ich rodzajów, a mianowicie: obecność przysadkow różnej postaci, osadzonych naprzeciw pręcików, i tworzących wewnątrz korony okółek równie jak ona rozwinięty, i opisywany pod imieniem *przykoronka (corona)*, fig. 707, 708 *a*). Opisałmy już rozkład dwóch oddzielnych zawiązków, tudzież szyjek kończących takowe (fig. 708, *os*), a połączonych tylko za pośrednictwem dużego ciała znamieniowego, o którym mówiliśmy do-



706-713. Narzęzia owocowania trojści (Asclepias). — c Kielich. — p Korona. — a Przyśadki twierzące przytworok — g Ciałka gruczołowe, siedzące na znamionach i noszące na sobie pyłkowiny.

706. Zaroskwiała.

707. Kwiat cały.

707 bis. Tenże widziany z góry.

708. Tenże przecięty pionowo — c Pręciki. — o Zawiązki. — s Szypki połączone u góry dźwigną ciałkiem znamienia owcem, ku nasadzie którego wchodziją łagiewki około punktów pp.

709. Dwie pyłkowiny m, przyczepione za pomocą dwóch przedłużeń ogonkowatych g do rurego ciała g, powstałego z połączenia dwóch gruczołów. — p Ziarna pyłku zaczynające oddzielać się od pyłkowin.

710. Jedno z tych ziarn odosobnione i mocniej powiększone.

711. Owoc w chwili pekania. ff Meszki. — p Łożyisko oddzielające się. — g Nasiona opatrzone puchem.

712. Jedno z nasion odosobnione — a Puch.

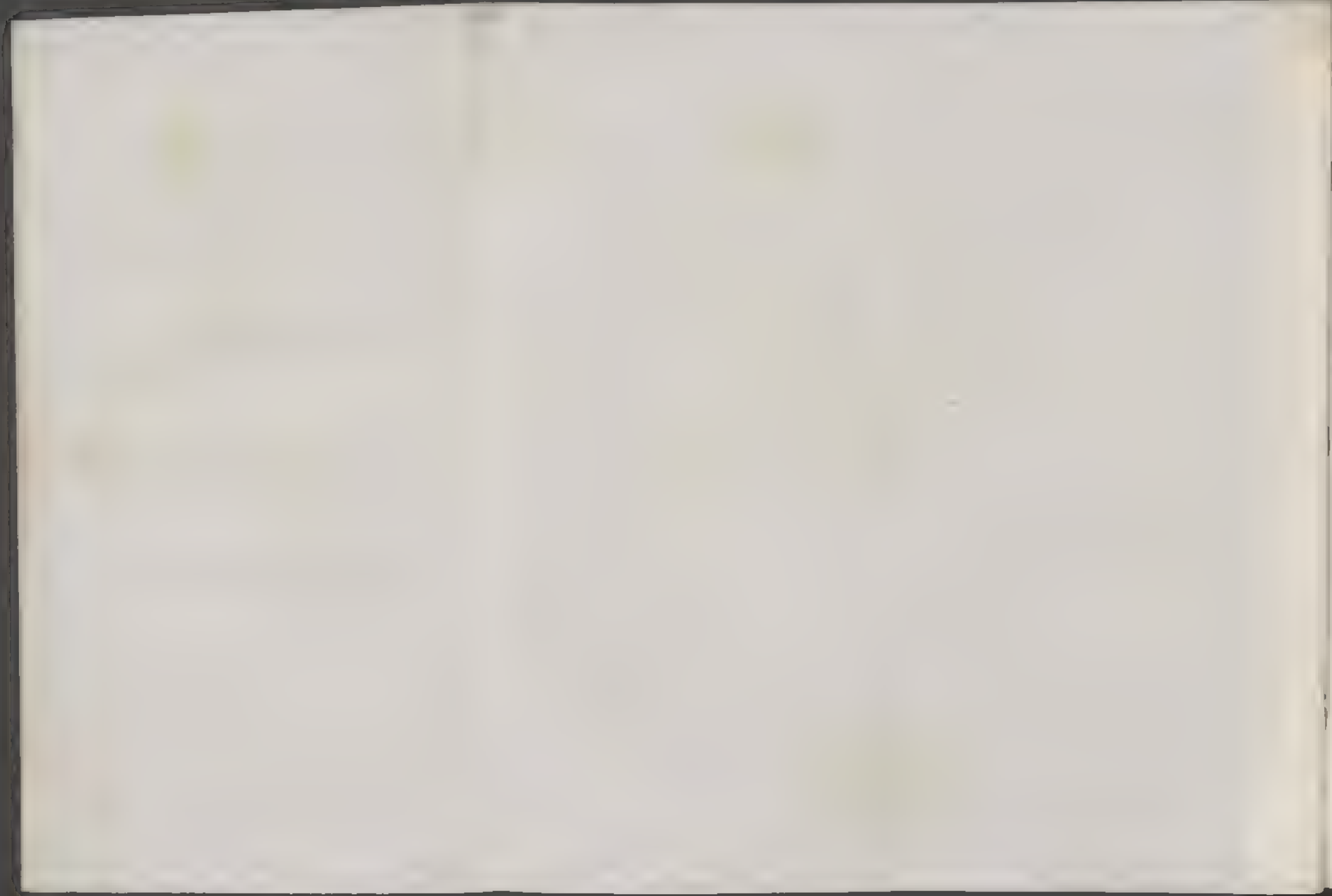
713. Nasiona pozbawione puchu i przecięte pionowo — te Powłoka zewnętrzna. — ti Powłoka wewnętrzna. — p Bielmo. — e Zarodek.

piéro. Zawiązki zmieniają się później w dwa nieszki wieloziarne (fig. 711) we wszystkich *trojesciowatych* i we wszystkich prawdziwych *toinowatych*; lecz w jednym z plemion tej ostatniej (w przewężnikowych [*Ophiorhyleae*]) zawiązki przechodzą w dwa pestzaki, a w *szezegulowatych* (*Carisseae*) zrastają się od początku i najczęściej przechodzą w jagodę. W ostatnich dwóch plemionach zalążki bywają czasem nieliczne, a nawet pojedyncze.

Rosliny dwóch tych rodzin są często wijące, a drewno ich pnączow krzewowatych podzielone jest mniej więcej głęboko na liczne łąty, przez tyleż przerw wypełnionych istotą korową. Soki zazwyczaj mleczowe są ostre i gorzkie, a z pobudzenia jakie sprawiają, wynikają rozmaite skutki, według części ciała, na które działają, jakoto: wymioty lub przeczyszczenie, mocne wydzielanie się potu lub moczu. Tak np. liście obojniku *Cynanchum arguel* działają jak senes, lecz daleko niebezpieczniej; używane też bywają do zafabrykowania tego środka; sok *C. monspeliacum* znany pod imieniem skamonii z *Montpellier*, czyści gwałtownie; zaś korzeń *C. specacuanha*, jeden z wielu krążących w handlu pod tem nazwiskiem, sprawia wymioty. Obojnik zwyczajny (*C. vincetoxicum*) winien swą łacińską nazwę wyprożnieniom jakie wywołuje, a które mogą być użyteczne w przypadkach zatrucia. W ogóle jednak można powiedzieć, iż niebezpieczne te własności mającej są wydatne w trojesciowatych, niż w toinowatych, mlecz nawet niektórych ma być wcale nieszkodliwy i używa się za pokarm. Mlecz ten obfituje w kanczuk, który też z niektórych gatunków bywa otrzymywany. Powiedziliśmy dopiero, iż sok toinowatych posiada własności ostre w wyższym daleko stopniu. Zpomiedzy wielu przykładów wymienimy tu tylko płochowiec zwyczajny (*Nerium oleander*), którego wyciąg jest środkiem narkotyczno-ostрым nadzwyczaj silnym i którego same wyziewy, szczególnie w krajach południowych, gdzie roślina ta dziko rośnie, mogą spowodować najgwałtowniejsze przypadki. Zastanówimy się nieco nad nastonami o grabeni rogowem bielmie rodzaju: *kulezyba* (*Strychnos*), które zawierają jedną z najsilniejszych znanych trucizn, tojest alkaloidę *strychninę*. Wywołuje ona, bez wątpienia działając na szpik pacierzowy, tak silne kurcze mięsow, że po niejakiem czasie następuje sztywność i nieruchomość, a potem asfiksja

o zawiązku przyrośłym. o koronie kształtnej lub niekształtnej, noszącej zwykle pięć lub naprzemianległe, w równej, a rzadko w mniejszej liczbie.

Pylniki	oddzielne. Liście	naprzeciwległe	o przylistkach międzyosłkowych, 2 więcej komor 1 w cięciu wyciętych. Owoce nieśladowe cięte. Białko nieśladowe cięte.	MARZANKOWATE (Rubiacae)
			ogow. Przegląd niekorony łopatkowate lub składowe. Białko nieśladowe cięte. Białko nieśladowe cięte.	PIZMAKOWATE (Cypripediaceae)
			bezprzyliskowe. Liście komor 1 wielokształtne. Jagoda. Białko nieśladowe cięte. Białko nieśladowe cięte.	GAZDANKOWATE (Guttiferaceae)
			1 komora jedno. Białko nieśladowe cięte. Białko nieśladowe cięte.	KOZŁOWATE (Guttiferaceae)
			nowa. Przegląd. Białko nieśladowe cięte. Białko nieśladowe cięte.	PRAPCZOWATE (Lupulaceae)
				BLASKOWATE (Lupulaceae)
				SLUPIETKOWATE (Sylvestriaceae)
				OKOLISTOWATE (Sylvestriaceae)
				NASŁĄTKOWATE (Goodeniaceae)
				STROJCIKOWATE (Labiataceae)
			DZWONKOWATE (Campanulaceae)	
			ZŁOŻONE (Compositae)	
			POKOŁICZKOWATE (Calycoreae)	



w skutek stłumienia ruchów oddechowych. Widzieć to niekiedy można (we Francji) na walcujących się psach, zatrutych galkami rzucanemi w tym celu na miejscach publicznych przechadzek, a robionemi z *wroniego oka* (*Strychnos nux-vomica*). Z tegoż i z drugiego jeszcze gatunku zwanego *bobem Śt. Ignacego* (*Str. ignatiana*), otrzymuje się strychnina, od której zależą własności kory *angustury niewłasnej*, pochodzącej jak się zdaje, także z kukuzyby, a może nawet z samej kukuzyby wione-oko, tudzież własności sławnego owego jaanu, którym mieszkańcy Jawy zaprawiają swe strzały, to jest *upas* utrzymywanego z gatunku (*Str. ficula*). Medycyna jednakże umiała użyć tych strasznych własności do zbawienych zastosowań i przepisuje strychninę w tych przypadkach, gdzie sparalizowana kurczliwość mięsów wymaga obudzenia przez silny bardzo środek; alkaloida ta jednakże używa się wtedy w bardzo małej ilości, bo w dobowych tylko ulomkach jednego grama. Mięsisty następnik różnych gatunków *szezegotowych* nie posiada owych niebezpiecznych własności, jest jadalnym w krajach zamieszkiwanych przez ten rodzaj; takimi są owoce szeregoty, *Carissa edulis* i *C. carandas*, młasklinu: *Melodinus monogynus*, pokarpu: *Willughbeia edulis*, 1 t. d., 1 t. d.

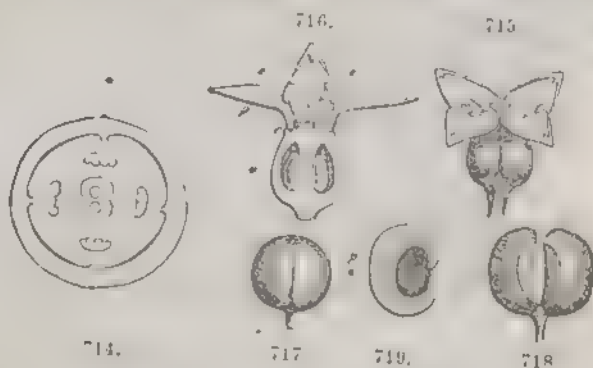
JEDNOPLATKOWE KOŁOZAWIAZKOWE

(Tablica XV).

§ 811. **Marzanowate** (*Rubiaceae*). Rodzina ta, jedna z największych i najprzystrojszych w państwie roślinnem, daje się podzielić na wiele podrzędnych, według rozmaitych względów. A naprzód na dwa wielkie oddziały: *kawowe* (*Coffeaceae*), o komorach jedno lub rzadziej dwu-zalążkowych, i *chinowe* (*Cinchonaceae*) o komorach wielozalążkowych. Następnie dzieli się na plemiona, a to według przyrodzenia owocu, który albo jest mięsisty (jagoda lub pestczak o wielu pestkach), albo suchy, pękający lub niepękający z owocami po dojrzeniu zrosniętymi lub oddzielonemi (fig. 718) o dwóch (najczęściej), lub o wielu komorach; dalej według utkania bielma, które jest albo mięsiste albo rogowe, według kwiatostanu, którego części nieraz scisnięte są w kwiatogłówek.

a niekiedy nawet zlewają się z sobą i zrastają z zawiązkami; według przylistków mniej lub bardziej rozwiniętych, albo też zrósniętych z sobą w przedziale pomiędzy dwoma ogołkami, i tworzących tym sposobem rodzaj joeliw różnego kształtu. W europejskich marzanowatych, przylistki te rozciągają się w liście podobne prawdziwym i powiększają tym sposobem mniej więcej ich bezbę, podług różnych sposobów zrósnięcia lub rozdwojenia tych liści przydatkowych. Powstaje ztąd naważceś okołek z listowazurczaj mezkich i nłożonych w gwiazdkę, od czego też rośliny te nazwano *gwiazdkowatemi* (*Stellatae*): jednakże przy każdym węźle dwa tylko pączki naprzeciwległe się rozwijają. Przyrośły zawiązek owieczonym częstokroć bywa krążkiem mięsistym (fig. 716), przez który przechodzi szyszka pojedyncza wprawdzie, lecz nierzadko podzielona dosyć głęboko na tyle odnog, ile jest komór w zawiązku.

W dość znacznej liczbie gatunków tej rodziny napotykamy godne uwagi własności, które nam tu wypada rozebrać. Kora wielu gatunków jest ściągająca i bardzo gorzka, a z tego po-



714. Zaros kwiatu przytali (*Galium mollugo*)

715. Kwiat cały.

716. Tenże przecięty pionowo. — e Kiełch zrósnięty z zawiązkiem o. — p Korona. — e Pręciki.

717. Owoc marzany (*Rubia tinctorum*).

718. Tenże po oddaleniu dwóch owoców.

719. Przecięcie pionowe nasienia. — p Bielmo. — e Zarodek.

wodu posiada własności przeciwwzimneze, słynące szczególniej w chinie (*Cinchona*). Zależą one od alkaloidów, o których namieniliśmy już wyżej (§ 305) to jest *cynchoniny*, a osobliwie *chininy*. Niektóre kory zawierają obie te alkaloidy zarazem, inne zaś jedną tylko z nich; dlatego też i działanie ich medyczne nie jest zupełnie jednakowe. Dawniej używano albo samej kory, albo wyciągu takowej, rozpuszczając pierwiastki działające bądź w wodzie, bądź w wyskoku, który daleko lepiej służy ku temu celowi. Dzisiaj gdy wiadomy jest sposób otrzymywania oddzielnie samych pierwiastków, używa się wprost takowych, a to z daleko większą pewnością tak co do skutku jaki spowodzić chcemy, jak co do ilości jaką przepisać wypada. Łatwo więc pojąć jak bardzo różnie się musi środek złożony, jaki stanowiła kora, od środka prostego dostarczonego przez alkaloidę zawsze jednostajną, której się dziś używa. Są jeszcze inne marzanowate, jak np. *Portlandia hexandra*, w których korze dowiedziono obecności chininy i cynchoniny, lecz są i takie, które lubo używane jako środek przeciwwimniczy, nie zawierają ich wcale np. obwieńcz (*Exostemma*). Zatem własność ta zawisła od pierwiastków gorzkich, które mogą przedstawiać różne odmiany; nie jest ona wyłącznym przymiotem chininy, lecz ta posiada ją tylko w daleko wyższym stopniu, jest lepiej znana i na większe przeto zasługuje zaufanie. Nazwisko więc chinu nadawane pospolicie korze wielu roślin, należącej tak do tej jako też do innych wcale różnych rodzin, nie może wcale przemawiać za obecnością chininy lub cynchoniny, ale tylko za obecnością jakiegokolwiek pierwiastku gorzkiego, jedrniącego i ściągającego, którego skuteczność w leczeniu zinnie została stwierdzoną.

Korzenie innych marzanowatych słyną jako środki sprawujące wymioty, a z pomiędzy nich szczególniej korzeń skupiętki ipekakuany (*Cephaelis ipecacuanha*). Ostatnia nazwa nadawaną była również innym roślinom, bądź tej samej rodziny (*Psychotria emetica*, różne gatunki rodzaju *Richardsonia* i *Spermacoce*) bądź rodzin wcale różnych. Jakiśmy o tem we właściwym miejscu namienili. Ze skupiętki otrzymano także pierwiastek działający *emetyczny*, która stanowi 16^o, korzenia ipekakuany i używa się zwykle teraz sama od 4-6 granów. Nie wiadomo czy znajduje się też we wszystkich innych korzeniach emetycznych, noszących imię ipekakuany.

Inne znova korzenie poszukiwane są dla pierwiastku barwnego i z korzyscią używane w barwnictwie, szczególnej też korzeni marzany (*Rubia tinctorum*), o której mówiliśmy już na innem miejscu (§ 629). Wiele gatunków tegoż samego rodzaju (*R. cordifolia* i *angustifolia*), pochodzących z innych krajów, posiada też same własności, które zdają się być wspólnemi i niektórym z naszych roślin należących do tegoż plemienia, to jest do marzanowatych gwiazdkowatych (jak w marzance *Asperula tinctoria*, i t. d.) lub do innych nawet plemion (jak np. wiele gatunków rodzaju *Morinda*, *Hydrophyllum maritima*, *Oldenlandia umbellata*, której korzeń znany jest pospolicie pod imieniem 'hayarair'). Lecz ponieważ w tych wszystkich mniej jest barwnika niż w marzance, przeto też, jedne z nich są zanedbane, drugie daleko mniej używane.

Kawa jest nasieniem gatunku *Coffea arabica*, a prawie całą jej miąższność tworzy bielino rozowe, od którego zależy jej własności, objawiające się jak wiadomo po upaleniu, ponieważ tym sposobem uwalnia się olej stały i wydaje won tak przyjemną. Prócz tego, ziarna kawy zawierają inny jeszcze olej, topniejący w 25°. Indziej pierwiastek gorzki i drugi saletrorodny, nazwany *kofeiną*, a który rzecz dziwna, zdaje się być idrotycznym z teiną (§ 800), i dlatego jest do pewnego stopnia pożywnym dla ludów, które nie przestając na naporze, nie oddzielają od niego osadu (fusow). Roślina ta, której uprawa upowszechnioną teraz została prawie wszędzie pod zwrotnikami, pochodzi z wyższej Egiptu, z kąd pod koniec piętnastego wieku przemieszoną została do Mekki i tak się przyswoiła, iż długi czas sądzano, jakoby rzeczywiście krajem ta była jej ojczyzną, a dotychczas jeszcze kawa mokańska uważana jest za najlepszy gatunek. Sprowadzoną przez Wenezyan kawa, poznana została we Francyi i Algierji w połowie wieku VII; sama jednakże roślina wprowadzoną została do Europy później dopiero przez Hollendrów, którzy ją uprawiali w Batawji i na wyspie S. Maarycego. W ogrodzie botanicznym paryżkim zaczęto ją hodować od 1713, a ztamtąd przeniesiono ją w 3 lata później do osad francuzkich na Antyllach. Nieraz już opisano, w jaki sposób plantacje tak obszerne później w Martynice, Kajennie i na wyspie Barbon, powstały wszystkie z jednego szczepu uchowanego przez czas

podróży morskiej staraniem kapitana Decheux, który z nim dzielił nawet swoją własną porcję wody. Zdaje się iż nasiona innych marzanowatych, posiadające bielmo rogowe, powinnyby posiadać niejaki podobieństwo z kawą, a niektóre próby robione na nasionach przytuli (*Galium*), w czasie kiedy systemat kontynentalny przeszkadzał wprowadzaniu kawy z osad do Francji, potwierdzają to mniemanie. Lecz doświadczenia podobne nie były daleko posunięte, i z surrogatem kawy toż samo się stało co z każdym innym; porzucono gorsze, jak tylko nastąpiła łatwość dostania lepszego.

§ 812. **Przewiertniowate** (*Caprifoliaceae*). Rodzina ta dzieli się na dwa plemiona, z tych *bzowe* (*Sambuceae*) mają za wzor bez; korona ich jest kształtna, zawiązek uwieńczony trzema bezszyszkowymi znamionami; nasiona z szewkiem, leżącym jak zwykle na wewnętrznej stronie; drugie plemię *wiciokrzewowych* (*Lonicereae*), o koronie czasami niekształtnej, o szyjce nitkowatej i nasionach, na których szewek bieży po stronie zewnętrznej. Z tym oddzielnym rozkładem, właściwym wszystkim rodzajom, łączy się niekiedy inny jeszcze, o którym wspomnieć należy: a mianowicie, że w jednym i tym samym zawiązku jedna lub dwie komory (np. w śnieguliczce [*Symphoricarpos*]) zawierają pojedyncze tylko nasiona, z któremi się razem wykształcają, gdy tymczasem inne zawierają wiele zalążków i płonęją wraz z niemi. Godną jest także uwagi, że owoce dwóch kwiatów zbliżonych zrastają się z sobą częstokroć, i tworzą na pozór jeden, np. w suchodrzewce (*Lonicera xylosteum*).

§ 813. **Gazewnikowate** (*Loranthaceae*). Miejsce rodziny tej w układzie jest wątpliwe; chociaż bowiem płatki kwiatów jej bywają często zrosnięte w rurkę noszącą na sobie pręciki, jednakże często także są zupełnie wolne, a nawet płetna ich wcale w wielu rodzajach, które wtedy są zazwyczaj osobnopłatkowe. Według tych rodzajów, których dokładniejszy posiadamy rozbiór, umieszczyć należało całą rodzinę pomiędzy wielopłatkowymi, w bliskości bzowczkowatych i dereniowatych, zaś pomiędzy bezpłatkowymi w bliskości sandałowcowatych, albo też srebrnikowatych. Szczególniejszém jest roslenie gatunków tu należących, a o których nasza jemioła (*Viscum album*) może dać pojęcie, wrastają one wchodząc w korę innych drzew, i czerpią swe pożywienie jużto za pomocą korze-

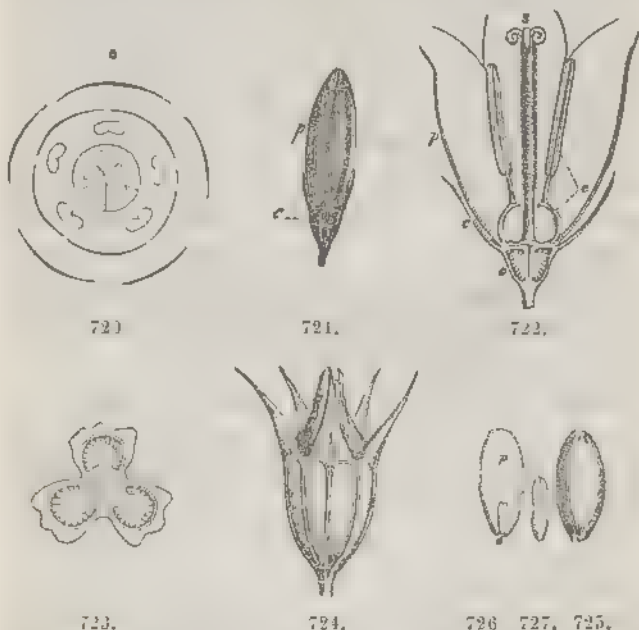
ni, które się wciskają pomiędzy korę i drewno, już też, co częściej, za pomocą nabrzmiałości, która się coraz bardziej zagłębia w obrę drewno w miarę wzrastania takowego przez przybywanie nowych słojuw; i ułatwia wprosiny związek pomiędzy temże a drzewem pasożytu. Łodyga tych roślin przedstawia zwykle szereg stawów, a na każdym z nich rozgałęzia się widelkowato, zachowując przez cały rok swą zazwyczaj zieloną barwę. Pylinki jemieli posiadają wcale szczególną budowę: każdy z nich siedzi na powierzchni jednej z podziałek kielicha i jest przesłany nakształt gąbki mnostwem dziurek, które są otworami tyluż przerw zawierających pyłek. Z załączków jej jeden się tylko rozwija, albo też dwa lub trzy zrastają się w jedno, tak, iż wtedy nasiono zawiera tyleż zarodków, których kielki się rozbiegają, liście nie zaś zbiegają i zrastają się z sobą. Bielmo otaczające zarodki jest zielonawe, a nasiennik wzdęty istotą klepką, posiadającą przyrodzenie lepu.

§ 844. **Kozłkowate** (*Valerianeae*). Umieściliśmy je pomiędzy rodzinami, których owoc jest jednokomorowy, zawierając jednakże posiada trzy komory, z których dwie stałe plonują, słabe tylko ślady pozostawiając po sobie w owocu dojrzałym. Pręciki rzadko są w liczbie równej podziałom korony; częściej daleko przywiedzione są do 3 lub nawet do 1 tylko (w *Medrzynku* [*Centranthus*]). Korzenie niektórych kozłków (*Valeriana officinalis*, *phu. cellica*) są gorzkie i aromatyczne, wydające silny zapach, który u nas uważa się za nieprzyjemny, gdy tymczasem podobna woń uchodzi na wschodzie za słynne pachnidła.

§ 845. **Drapaczowate** (*Dipsaceae*). Kwiaty ich odznaczają się obecnością szczególną dla każdego z nich pokrywy czyli kieliszka; z tego powodu kielich zdaje się być podwójnym (fig. 276, 277). Prawdziwy czyli wewnętrzny kielich niezupełnie zrosnięty jest z zawiązkiem i to tylko w wyższej części swej zwężonej rurki. Piętno to, tudzież 4 pręciki, niekiedy dwusilne, wiążą tę rodzinę z jednopłatkowemi, podzwiazkowemi, a mianowicie z kuleczkowatemi. Z drugiej strony rozkład kwiatów sełsnionych w główkę objętą długą pokrywą (fig. 188, 200), nadaje im wielkie podobieństwo do koszyczka złożonych, a częste przejście podziałek kielicha w puch, co

się także i w kosiówkowatych napotyka, potwierdza to pokrewieństwo, które wszelako zanadto może było przesadzonem.

§ 846. **Dzwonkowate** (*Campanulaceae*). Rodzina ta stanowi pomiędzy jednopłatkowemi uderzający wyjątek, jaki widzieliśmy tylko u niektórych rodzin wyszczególnionych na tablicy XII; pręciki bowiem nie siedzą na koronie, lecz wprost



- 720-727. Narządza owocowania różnych gatunków dzwonków. — c Kie
 1. 1. — z Koron.
 720. Złoty kwiat z *Campanula medium*.
 721. Pręcik z *Campanula medium*.
 722. Przekrój poprzeczny kwiatu — z *Campanula medium* — o Związek wraz
 z rurką przyrośłą kielicha. — e Pręciki.
 723. Przekrój poziomy.
 724. Owoce uwieczony krajem kielicha.
 725. Nasiono.
 726. Tętno przecięte pionowo. — p Białko — e Zarodek
 727. Zarodek uwieczony.

na kielichu (fig. 712). Wprawdzie korona ta składa się z odrębnej łkarki, suchej i błoniastej (jak u wielu wrzosiowatych), i zamiast opadać odrazu, jak się to dzieje w większej liczbie koron noszących na sobie pręciki, pozostaje na miejscu lub zeschnięta wieńczy owoc (fig. 416 e, 724). Owoce otwierają się u wierchołka to kilkoma łupinami, które w reszcie swej rozciągłości pozostają z sobą spójne, to dwiema dziurkami bocznymi (fig. 116 f), odpowiadającemi tyłko komorom; i człuch tych ostatnich, albo się równa łazbie innych części kwiatu, albo też zmniejsza się do 3 lub 2. Postawa ogólna przedkwitnienia szyski najeżone włosami czepnemi, pyłki zrosnięte niekiedy w rurek; (w pawienia *Jasione*) zblizają bardzo rodzinę dzwonicowatych do złożonych w ogóle, a szczególnie do podrozkowatych (*Uchouaceae*) dla mleczu, jaki się w nich znajduje. Mlecz ten jest nieco ostrzy, nie przeszkadza jednakże wcale użyciu nioch korzeni wielu gatunków (np. rapiuniku) na pokarm.

§ 847. **Stroiczkowate** (*Lobeliaceae*) ściśle się łączą z poprzeczającemi i wiążą je tembardziej z powodu stałego wzrostu ich pyłków, ze złożonych, których nawet pojedyncze przypomina ich korona rozszerepioną czestokroć z jednej strony, a zwracającą pięć swych podziałek w drugą. Posiadają one także włosy zbieracze, ułożone pod znanieciem w okrag, mogły się bez wątpienia uważać za podobnik zasłoneki (*indusium*) rodzaju podobnych. Sok ich jest także mleczowy, lecz nadzwyczaj ostro, nadający przeto wielu gatunkom własności silne, a nawet jadownicze, a czyniący je wszystkimi podejrzanymi.

§ 848. **Złożone** (*Compositae*). Ta grupa roślin, zawierająca około 9000 znanych gatunków, powinna być raczej uważana za grono niż za rodzinę. Wziętą samą w rzeczy samej, iż ona stanowi w metodzie Linniego grupę (korononazwanych, pyłkami zrosłych) i prawie wszyscy pisarze zgadzają się na przyjęcie jej, jako takiej w roznych układach podtem. Ich owem nazwiskiem (*Liliaceae* § 688), pod nazwiskiem zrosło-pyłkowych (*Spigacinae*) dla zrozumienia podobstw jakie w nich poróżniają, wypadałoby dać na przód wyobrażenie o budowie i sposobie połączenia kwiatów. Takowe skupione są na komizym szypułki młodej, wiciu rozszerzonej w kwiatostanie, albo raczej koszyczek (§ 200) otoczony

pokrywają o jednym lub wielu okręgach listeczków (§ 230). Z powodu takiego rozkładu, wszystkie kwiaty przybierają postać jednego kwiatu, którego kielich stanowi pokrywa; ztądto poszła używana dawniej nazwa *kieticha wspólnego*. Małeńkie właściwe kwiaty bywają dwójakie: jedne kształtne, których kraj dzieli się na pięć zębów lub łatek równych (§g. 730); drugie niekształtne, których kraj rozszerepiony w znacznej długości, odrzucony jest na zewnątrz w postaci języczka złożonego z pięciu części zrosniętych i kończącego się przeto pięciu małemi ząbkami (§g. 295, 728); pierwsze zowią się *kwiateczkami* (*flosculi*), drugie *połkwiateczkami* (*semiflosculi*, *ligulae*). Kwiaty te bywają albo obopłciowe, albo jednopłciowe, albo nakoniec nijakie (*flores neutri*). Otóż na różnych odmianach, jakie zachodzić mogą w jednej i tej samej kwiatogłowce, oparto podziały całej grupy. Linnusz ustanowił takowe podług rozkładu płci w kwiatach jednego i tegoż samego koszyczka; te bowiem są wszystkie obopłciowe (*wielozłożenne różne* [*Polygamia aequalis*]), obopłciowe pomieszczone z żeńskimi (*w. szalenie* [*Pol. superflua*]), lub z męskimi (*w. niedostateczne* [*P. necessaria*]), procz tego dodał *wielozłożenne odosobnione* (*P. segregata*), których kwiatki opatrzone są właściwemi pokrywami. Tournefort, którego podział został powszechniej przyjęty, odróżniał: *połkwiateczkowe* (*semiflosculosae*, to jest takie, których koszyczek składa się z samych połkwiateczków); *kwiateczkowe* (*flosculosae*), których koszyczek zawiera same kwiateczki, i promieniste (*radiatae*), których koszyczek zawiera jedne i drugie. Ostatnie nazwisko poszło ztąd, że połkwiateczki ułożone są wtedy w okrag (*radius*) na brzegu koszyczka i rozbiegają się promienisto na zewnątrz; kwiateczki zaś leżą w środku, a ogół ich stanowi krążek (*discus*). Później Vaillant, a po nim Jussieu zmienili nieco ten podział, zachowując połkwiateczkowe pod imieniem *podroźnikowych* (*Cichoraceae*), a łącząc pod imieniem *baldaszkogronowych* (*Compositae*) promieniste z częścią kwiateczkowych, których reszta stanowi karczochowate (*Cynarocephalae*), odznaczające się postawą i szyszkami nabrzmiałemi popod znamieniem.

Ostatni ten podział zachował się do pewnego stopnia, liczbą zaś podrzędnych podziałów pomnożyła się w ostatnich czasach wielorako. Dzisiaj rodzina złożonych dzieli się: 1° na je-

szychkokwiatkowe (*Liguliflorae*, fig. 728), które odpowiadają półkwiatczkowym czyli podróżnikowym; 2° *wargokwiatkowe* (*Labiataeflorae*, fig. 729), których korony są nieregularne wprawdzie, lecz w inny sposób od poprzedzających: dzieli się bowiem na dwie wargi; z tych jedna zwrócona jest ku wewnątrz i złożona z jednej lub dwóch podziałek; druga zwrócona ku zewnątrz i złożona z czterech lub trzech podziałek pozostałych. Rosliny te wprzód zaledwie były znane, i dlatego to opuszczano je w dawnych układach; 3° *rurkokwiatkowe* (*Tubuliflorae*, fig. 730), których kwiaty bądź wszystkie, bądź tylko środkowe, są kształtne i rurkowate; obejmują one przeto promieniste i kwiatczkowe, lecz jedno z ich plemion (*karczochowe*, *Cynareae*) odpowiada znów dawniejszym *karczochowatym* (*Cynarocephalae*). Przez tego wprowadzono cztery inne podziały i zasadzono je głównie na różnicy w budowie szyjek i znamion; piętna te posiadają rzeczywiście wielką wagę w złożonych, ponieważ porągają za sobą wiele innych, których są niejako krótkim wyrażeniem. Szyjka bowiem bywa pojedynczą w kwiatach męzkich, a dzieli się zawsze w kwi-

727-738. Narzędzia owocowania złożonych.

727. Zarys kwiatu jednej z starczyków. Koło zewnętrzne kropkowane oznacza puch, czyli kraj kielicha.

728. Półkwiatczek z podróżnika (*Tichorium intybus*). — o Związek zróżniony z kielichem — e Rurka utworzona z pręcików, przez które przechodzi szyjka dwuwrebrna s.

729. Kwiat jednej z jeżozłotkowatych (*Chaetanthera linearis*). — o Związek zróżniony z kielichem — e Rurka korony. — f Warg. korony wyższa. — h Warg. niższa — e Rurka pylnikowa — o Wierzchołek szyjki.

730. Kwiateczek gwiazdoszy (*Aster rubricaulis*) przeświadczył dla pokazania załączka o, wzniesionego w zawieszki zróżniony z kielichem, tudzież z rurki e pylnikowej, siedzącej na koronie p i mającej w środku szyjki s. — a Puch.

731-736. Wierzchołki szyjek złożonych, należące do różnych plemion. Dwa pasy znamienowe, idą po wewnętrznej stronie odnóg kółek szyjek. Na wlewu widać niosy zbierające od zewnątrz, pod adnami.

731. Wierzchołek szyjki jeżozłotkowatych (*Tichorium intybus*).

732. — — — — — jednej z wargokwiatkowych (*Chaetanthera linearis*).

733. — — — — — jednej z karczochowych (*Thevenotia*).

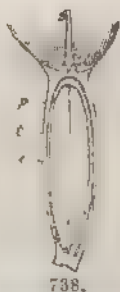
734. — — — — — jednej z starczykowych (*Senecio doriai*).

735. — — — — — jednej z gwiazdoszowych (*Aster adulterinus*).

736. — — — — — jednej z sadićowych (*Sterea purpurea*).

737. — — — — — jednej z sileńcówowych (*Vernonia angustifolia*).

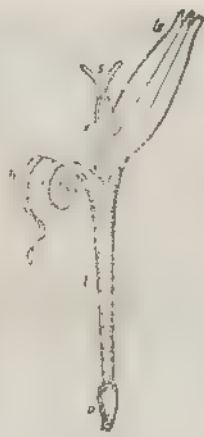
738. Owoc dojrzwały starczyku, przecięty pionowo.



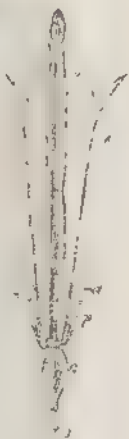
738.



728



729



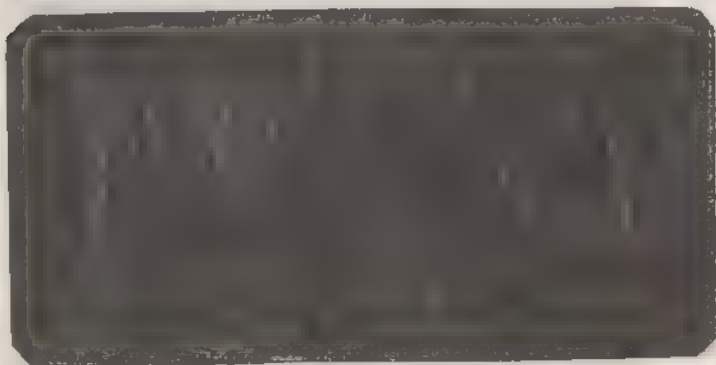
730



737.



739.



740

741

742

743

tach żeńskich i obópleniowych na dwie odnogi, pokryte w części włosami zbieraczami i przedstawiające na brzegach swój powierzchnię wewnątrznej dwa małe paski gruczołowe, które uważamy za prawdziwe znamiona, chociaż imieniem tem oznacza się niekiedy małe owe odnogi. Widzieliśmy już, że w *karczochowych* (*Cynareae*, fig. 733) znajduje się bezpośrednio pod odnogami nabrzmienie czyli węzeł, który częstokroć najeżony jest włosami; paski znamienne idą wzdłuż całej odnogi i zbiegają się u jej wierzchołka. W *starczykowych* (*Senecionideae*, fig. 734) szyjka jest zupełnie obłą, odnogi jej tępoko zakończone i uwiecznione częstokroć kupką włosów, ponad którą odnogi przedłużają się niekiedy w stożek lub inny przydatek. paski jednakże znamienne zawsze tylko do tej kupki dochodzą, nie łącząc się wcale z sobą. W *gwiazdoszowych* (*Asteroidaeae*, fig. 735) równowazkie odnogi wydłużone są bez zmiany aż po sam wierzchołek: od zewnątrz tylko bywają spłaszczone i pokryte drobnymi włoskami, do których sięgają paski znamienne. W *sadzcowych* (*Eupatoriaceae*, fig. 436) odnogi są długie, u wierzchołka nieco rozszerzone w maczugę, od zewnątrz pokryte wdzykami; w *silencowych* zaś (*Vernoniaceae*, fig. 737) odnogi są albo długie i widłowate, albo krótkie i tępe, najeżone długimi i równymi włoskami. W jednych i w drugich paski znamienne kończą się przed środkiem odnogi.

Wierzchołek szypułki, rozszerzony w talerzyk na którym siedzą kwiaty i który się zowie *osadnikiem* (*receptaculum*, *phoranthum*, *clinanthum*, § 209), bywa płaski lub wklęsły, albo też przeciwnie wypukły, a nawet stożkowaty. Kwiaty mogą wychodzić bezpośrednio z rownej jego powierzchni, albo też osada ich sięga głębiej, przez co powstają dołki (*rec. areolatum*) lub nawet jamki (*rec. ulreolatum*), których brzegi wznoszą się około osady każdego zawiązka czyli młupki, w blaszkach bądźto jednocieglech, bądź też rozciętych na języczki błoniaste niekształtne, bądź nakoniec w strzypki lub włosy (*rec. fimbriatiferum*). Cały ogół kwiatów otoczony jest pokrywą złożoną z listeczków czyli przykwiatków równiej postaci, częstokroć zamienionych w łuski i noszących to nazwisko, niekiedy zakończonych cierniami (jak w ostach (*Carduus*)), ułożonych w jeden lub dwa okręgi spójnikowe (§ 230), albo też częściej osadzonych dachowkowo w węzo-

wolną. Czasami zrastają się one z sobą u dołu, lecz częścieli pozostają odosobnionemi. Przykwiatki wielorzędowe nie noszą w kątach swych kwiatu, z wyjątkiem jednak dość częstym najwewnętrzniejszych, lecz każdy pojedynczy kwiateczek może mieć swój przykwiatek, który razem z nim wychodzi z osadnika, a będąc ukrytym pomiędzy kwiatami i pozbawionym przez to światła, nabywa utkania i pozoru łuski białawej, lub błony (*bracteolae, paleae*). Kiedy przykwiatki pokrywają osadnik, takowy zowie się *plewiałym* (*rec. paleaceum*); kiedy ich wcale niema *nagim* (*r. nudum* v. *epaleaceum*). Pokrywa, albo obejmuje sama kwiaty obopłciowe (*koszyczki jednostajne* *C. homogama*), albo też dwa rodzaje kwiatów (*K. niejednostajne*, *C. heterogama*). W takim razie kwiaty męskie lub żeńskie zajmują obwód, obopłciowe zaś lub same męskie środkowe. Kiedy koszyczek obejmuje kwiaty męskie i żeńskie, zowie się *oddzielnopłciowym* (*C. monoicum*). Kiedy jedne koszyczki złożone są z samych kwiatów męskich, drugie z samych żeńskich, lecz śledzą na jednej roslinie, zowią się *dwoistemi* (*C. heterocephala*). Jeśli samce i samice znajdują się na różnych szczepach, koszyczki są *rozdzielnopłciowe* (*C. dioica*). Widzieliśmy już że koszyczki mogą zawierać same kwiateczki (*C. flosculosa* v. *discoidea*), lub same połkwiateczki (*C. semiflosculosa* v. *ligulata*), albo też jedne i drugie zarazem (*C. radiata*). Mogą one jeszcze być wargokwiatkowemi (*C. falso discoidem*), lub na obwodzie języczkokwiatkowemi, a w środku w argo-kwiatkowemi (*C. falso-radiata*, v. *radiatifolia*).

Niekiedy w koszyczkach kwiateczkowych lub niewłaściwie krążkowych (np. w blawatku [*Centaurea cyanus*] i wielu innych chabrach [*Centaurea*]), kwiaty zewnętrzne zachowując kształt środkowych, wyrastają jednakże daleko silniej (*Cent. coronata*).

Kielich zrosnięty jest z zawiązkiem i otacza takowy zupełnie, czasami kończy się zaraz z nim nie pozostawiając żadnych śladów kraju; innym razem przedłuża się nieco po nad-tymże w rodzaj wienca, albo też, co częściej, w plewki lub łuski, a najczęściej w puch; zaczynający się od samego wierzchołka zawiązku (*puch beztrzonkowy, pappus sessilis*) lub podwyższony na przedłużeniu rurki kielicha, mającym kształt niteczki (*puch trzonkowy, p. stipitatus*). Rozbieraliśmy już na innem miejscu (§ 147) przyrodzenie i różne odmiany puchu.

Do głównych postaci korony, któreśmy wymienili, dodać należy opis pewnych piętn uderzających, jakie takowa przedstawiać może: jednym z nich jest ułożenie nerwów. Wiemy iż w ogóle w kwiatach innych roślin, przeważa nerw główny, a przeto w rurce korony jeduopłatkowej, pięć nerwów głównych odpowiada pięciu łatom, w osi których każdy z nich się kończy. Inaczej rzecz się ma w kwiatach złożonych. Pięć nerwów przypada tu naprzemian względem lat, każdy z nich doszedłszy do łąty dzieli się na dwa idące dalej po odpowiadających brzegach, tak że każda podziałka kraju obrzeżona jest dwoma nerwami wystającemi i zbiegającemi się u wierzchołka (fig. 728, 730). Łatem nerwy boczne wykształcają się tu bardziej, i zlewają po dwa w rurce, a oddzielają w kraju. Co się tyczy głównych, środkowych, te ukazują się także niekiedy; najczęściej zaś niema ich wcale. Radzono nazwać rodzinę złożonych od tego tak uderzającego piętna *neruobrzeźnem* (*verrampipetalae*). Z tym rozkładem łączy się przedkwiatnienie łopnowe. Korony miewają różną barwę i albo wszystkie kwiaty jednego koszyczka są jednobarwne (*C. monochroma*) albo nie (*C. heterochroma*), a wtedy środkowe są zawsze żółte; obwodowe zaś posiadają albo białą, albo inną barwę z rzędu niebieskich.

Nitki pręcików osadzonych na rurce korony, albo są wolne, albo z sobą zrosnięte, pylniki zaś zawsze są połączone brzegami, i tworzą tym sposobem rurkę (fig. 728, 730, e), nie różniąc się od siebie przez tylko na wierzchołkach, które zwykle wybiegają w przysadki dłuższe lub krótsze, tudzież przy nasadach, które albo przedłużają się w ogonki (*antherae caudatae*), albo też nie (*anth. ecaudatae*). Szyjka o której mówiliśmy już powyżej, przechodzi przez rurkę utworzoną z pylników, a przedłużając się zmiata zawarty w nich pyłek za pomocą włosów czepnych, zachodzących w szpary woreczków.

Zawiązek zamyka w pojedynczej swej komorze jeden tylko zalążek wzniesiony (fig. 730 e). Jednakże sądząc po podwójnej liczbie znamion i po obecności dwóch sznurków, które niekiedy wychodzą od nasady szyjki i zbiegają w przeciwnym kierunku z góry na dół po wewnętrznej ścianie komory, aż po samą nasadę zalążka, czyżby nie można przypuszczać iż rzeczywiście zalążek powstał ze zrosnięcia dwóch owoczków? Przechodzi on w mełupkę, która według obecności lub meo-

becności, albo też według różnego przyrodzenia puchu, wygodnych dostarcza pięt. Nasienie wzrastając zlewa się niekiedy z nasiennikiem za pośrednictwem okryw, złożonych z podwójnej błony. Krótki kielik zarodka zwrócony jest na dół, ku znaczkowi (fig. 738).

Podróznikowce czyli języczkokwiatowe, posiadają sok mleczny podobnie jak w dzwonkowatych. Jest on gorzki, nieco ściągający, a nawet narkotyczny. Własności te znajdujemy we wszystkich prawie dzikich gatunkach, a to w wyższym lub niższym stopniu: szczególnież zaś widzimy je połączone w sąłacie leśnej (*Lactuca sylvestris*); jadowitej (*L. virosa*), której wyciąg używa się nakształt opium, lubo nie sprowadza tych samych przypadłości. W innych gatunkach własności te słabieją, mianowicie też w tych, które bywają uprawiane; której korzenie są jadalne jak np. w salsefi (gatunek weży-mordu: *Scorzonera*), albo młode pędy i liście, jak salata (*Lactuca*), cykoria (*Cichorium endivia*), brodawki (*Leontodon taraxacum*, kozubrod *Tragopogon*) i t. d. i t. d. Wspomnieć jeszcze należy, iż używają się także części wysłone, bądźto same przez się, jeśli rosną pod ziemią, bądź sztucznie, albo też częściej bardzo młode, których sok właściwie nie mógł się jeszcze zupełnie wyrobić i niezbyt są gorzkie i ściągające, tak, iż podwyższają tylko smak pokarmów.

Toż samo możnaby powiedzieć o różnych jadalnych gatunkach *karczochowych*, jakoto: o liściach kardow (*Cynara cardunculus*), które się zwykło sztucznie bieleć czyli wysilać, o usadulkach karczochow (*Cynara scolymus*); innych które się zbierają przed otwarciem się kwiatu, i nawet na surowo mogą być jedzone, jeśli są jeszcze bardzo młode. Każdemu znana jest nadzwyczajna gorzkość innych części karczochu: jestto własność wspólna wszystkim roślinom tego plemienia, dla której wielu z nich używamy jako środków żółdkowych.

Gorzkość 1; znajdujemy jeszcze w roślinach objętych dawniej pod nazwą badaszokogronowych, lecz tu odmienia ją nieco pierwiastek żywiczny od którego zależą wydajne bardzo własności. Jest pierwiastek ten zamiast być stałym, bierze postać olejku, roślina będzie zarazem jedniącą aromatyczną i przeciwkurczową, jak np. rumianek (*Chamomilla*), bylica (*Artemisia*), krwawnik (*Achillea*), wrotycz (*Tanacetum*) i t. d. Radzono nawet używać naparu wielu z nich, zamiast herbaty.

Przewaga pierwiastku gorzkiego nadaje niektórym własności przeciwwzmnicze, jak np. wielu gatunkom liczonym pospolicie do rumianku i t. d. Przewaga żywicy podwyższa własności drażniące, wywołuje poty, ślinienie, obfite wydzielanie się moczu; dla tego bez wątpienia przyczyny, wiele gatunków zamorskich słynie za środki przeciw ukąszeniu węzów: jak np. gatunek sadzcu: *Eupatorium ayapana*, lub *Mikania guaco*. — W kilku baldaszkogronowych znajdujemy nagromadzoną skrobią, która się używa na pokarm dla ludzi lub zwierząt; bulwy (*Helianthus tuberosus*) można pod tym względem porównać do ziemniaków; w nich bowiem także gałązki dolne i podziemne przeobrażają się w główki, opatrzone oczkami i napełnione skrobią. W omanie (*Inula helenium*), odkryto także pierwiastek gorzki nazwany *inuliną*; bardzo podobny do skrobi, z którą jednakowoży prawie ma skład (co do wagi 13,72 węgla, 6,20 wodorodu, 50,8 kwasorodu) i własności, prócz tylko że się nieco rozpuszcza w wodzie ciepłej (około $\frac{1}{4}$) i zimnej ($\frac{1}{50}$), tudzież że jod barwi go na żółto a nie na niebiesko. Inulina znajduje się w bardzo wielu innych roślinach, w których zastępuje skrobią. Nasiona większej części złożonych zawierają olej, jak się o tem łatwo można przekonać na słoneczniku (*Helianthus annuus*). Wiele nawet gatunków uprawiamy w celu otrzymania oleju, jak np. mazićka (*Nadia sativa*), *Guizotia oleifera* i t. d.

GEOGRAFIA BOTANICZNA.

§ 849. Wiadomo że żadna roślina nie rozpościera się jednolajnie po całej kuli ziemskiej, lecz każda zajmuje pewne tylko miejsca na jej powierzchni. Granice przeznaczone dla każdej zawisły od wielu przyczyn. Warunki bytu rozmaitych roślin zależą od szczególnych odmian ich ustrojeności, i tam tylko rośliny żyć i rozmnażać się mogą, gdzie znajdują wszystkie okoliczności stosowne dla siebie. Nadto postrzeżenia przekonują, że rośliny nie wyszły z jednego wspólnego środka, z któregoby się następnie naksztalt promieni rozpościerały, lecz że istniało odrazu wiele takich pierwiastkowych środków, z których każdy posiadał swoją własną roślinność, chociaż z drugiej strony zdaje się być gatunków wspólnych owym środkom. Jeśli warunki różnią się od siebie na dwóch jakich miejscach, roślinność tychże różnić się także musi, lecz podobieństwo jednych nie pociąga za sobą koniecznie podobieństwa drugich, szczególnie przy znacznych odległościach, ponieważ rośliny nie mogą w ogóle przechodzić z jednego takiego punktu na drugi, w którymby się również udawać mogły. Tak więc rozkład roślin na ziemi wywołany jest przez powikłane z sobą przyczyny, jedne z tych są fizyczne, zależące od przyrodzenia tak samych roślin, jako też działaczów je otaczających, drugie zasłonięte są przed naszymi oczyma i pograżone w tajemnicach początku jestestw.

§ 850. Geografia botaniczna jest częścią nauki, zajmującą się tym rozkładem roślin. Środek fizyczny, w którym roślina żyje, a który przedstawia pewną sumę warunków, zowie się jej *stanowiskiem* (*statio*); ten zaś lub ow kraj, w którym się znajduje, stanowi jej *mieszkanie* (*habitatio*). Mówiąc że roślina żyje na bagnach, płaskach nadmorskich, skałach, gorach lub na brzegach łódów, oznaczamy tym sposobem jej stanowisko. Mówiąc znowa że rosła w Europie, Fraucyl, Owernii, około Paryża, oznaczamy jej mieszkanie w granicach coraz ścisley-zych. Wiadomości te dadzą się zastosować do jednostek wyższego rzędu niż gatunki; można poszukiwać rozkładu

całych rodzajów a nawet plemion lub rodzin, a częstokroć mniejsze lub większe takowe stowarzyszenie gatunków pomiędzy którymi domyslać się wtedy można bardzo jednostajnej ustrojułości, przekonywa także o wielkiej jednostajności mieszkania lub stanowiska, albo obudwu zarazem.

§ 851. Zajmijmy się jednakże wprzód przyczynami niż skutkami, a zaunm wejdziemy w drobniejsze szczegóły i zadim objaśnimy przykładami to, co się powiedziało, wypada nam zastanowić się poprzednio w ogóle nad sposobem w jaki rozdzielone są na powierzchni ziemi owe zewnętrzne działacze, mające, jakśmy widzieli, tak wielkie znaczenie w rosleniu, jakoto: ciepło, światło, powietrze i woda, które w każdym miejscu łącząc się w pewnym stosunku stanowią klimat.

Ciepło zmniejsza się od równika ku biegunom i to dość prawnidkowo, jeśli uważać będziemy każdy z osobna południk. Lecz porównując zmniejszanie się to na wielu razem południkach, nderzy nas różnica, jaka się pod tym względem objawia. Każde miejsce w ciągu roku posiada pewien stopień ciepła; porównawszy zaś stopnie te przez ciąg wielu lat, otrzymamy ztąd srednią temperaturę owego miejsca. Linia poprowadzona przez szereg miejsc mających jednakową temperaturę srednią zowie się *rownociepłą* („*isotherme*”; od *ισος*, równy *θεμος*, ciepło). Z pierwszego wejrzenia możnaby sądzić, iż linie rownocieple są tylko wyrażeniem mniejszego lub większego oddalenia od wielkiego zrodła ciepła tojest od słońca, że przeto każda z nich przecina południki w jednakowej odległości od równika, czyli innemi słowy, że każda z nich odpowiada pewnemu stopniowi szerokości; jednakże doświadczenie dowodzi, iż rzecz ma się inaczej. Porównując z sobą linie rownocieple otrzymane na drodze wprostnych postrzeżeń, widzimy iż takowe tworzą na kuli ziemskiej nie koła rownoległe od równika, albo przynajmniej kształtne, lecz linie krzywe, niejednokowo od niego w rownych punktach oddalone. Linia najwyższej temperatury nie przypada zupełnie na równiku, lecz oddala się od niego w jednym miejscu ku południowi, w innym ku północy. Najwyższy stopień zimna zdaje się także nie przypadać na samych biegunach, lecz na naszej półkuli zatrzymuje się około 12 lub 15 stopnia, panując głównie na północy dwóch wielkich stałych lądow i tworząc tym sposobem niejako dwa bieguny zimne. Linie rownocieple przedstawiają w zagre-

ciach swoich około tych biegunów pewne podobieństwo do siebie, dalekie jednakże są od dokładnej równoległości. Śledząc linie równociepłe od zachodu ku wschodowi na półkuli północnej, na niej bowiem tylko postrzeżenia mogły być dotąd czymone i powtarzane w leźbie miejsce o tyle dostatecznej, że jesteśmy w stanie zakreślić linie te w sposób nieco dokładniejszy, — spostrzegamy, iż takowe zniżają się ku południowi w środku dwóch wielkich lądów a szczególnie w Ameryce, podnoszą się zaś ku północy na dwóch wielkich morzach między temiż leżących, a szczególnie na oceanie Atlantyckim. Temperatura więc starego świata jest w ogóle wyższa niż nowego, wewnątrz zaś lądów niższa niż na brzegach morza; daleko także jest wyższa na brzegach zachodnich niż na wschodnich. Różnice te przy równych szerokościach, mogą być dosyć znaczne i to tem bardziej, im się więcej oddalamy od równika, tak, iż idąc ku północy dosięgają 20 prawie stopni. Tym sposobem północna część Stanów Zjednoczonych około 44 stopnia szerokości północnej i Drontheim na zachodnim brzegu Norwegii około 63⁸⁰ stopnia, znajdują się na jednej równociepłej, której średnia temperatura równa się 5° Cels.

§ 852. Zgadź jednakże, iż wiele miejsc leży na tej samej równociepłej i odbiera w przeciągu roku tę samą ilość ciepła, nie wypada jeszcze, aby klimat tych miejsc był jednakowy. W rzeczy samej, ilość ta może być różnie rozdzieloną pomiędzy różne miesiące, lub całe pory roku, i tak, w rozdzieleniu tem może zachodzić albo pewna równość, tak, iż zima i lato będą wcale umiarkowane, albo też przeciwnie wielka nierówność; tak, iż lato będzie nadzwyczaj gorące a zima nadzwyczaj ostra. Te najwyższe różnice temperatury mają daleko więcej wpływu na roślinność niż temperatura średnia. *Równozimową* (isohimene; od *ἴσος* zima) nazywamy linią przechodzącą przez wszystkie miejsca, w których zima, w średnim roku, zniża się do jednego punktu; *Równoletną* zaś (isothère od *ἴσος* lato) linią przechodzącą przez miejsca, w których lato podnosi się do tegoż samego stopnia ciepła. Nowe te linie oddalając się od równociepłych, nie przechodzą przez te same miejsca.

§ 853. Wielka ilość wód stałszą posiada temperaturę niż ziemia, tak, iż na morzu o danym czasie różnica dwóch punktów różnej szerokości jest mniejsza, a w pewnym danym miej-

scu różnica zimy od lata jest podobnież mniejsza niż na lądzie. Łądy przyległe biorą także udział w tej jednostajności, i ztądto powstał podział klimatów na morskie i lądowe: pierwsze na brzegach i wyspach są umiarkowane, a to tem bardziej im wyspy są mniejsze i na pełniejszym leżą morzu; w drugich różnica ciepła letniego od temperatury zimy tem bardziej uderza. Im bliżej staniemy linii Środkowej Łądu. Tak np. na wyspach Feroe, około 62° szerokości, ciepło nie dosięga 12° w lecie, lecz za to nie opada niżej 4° w zimie, dając 7° różnicy między obiema porami: w Syberji zaś przeciwnie, około tegoż samego stopnia np. w Jakucku termometr opada w zimie przeszło na 37° niżej zera, a podnosi się w lecie do 17° powyżej tegoż, a zatem przechodzi odległość 54°.

§ 854. Nie wzięliśmy tu jeszcze pod uwagę innej przyczyny silnie wpływającej na rozdzielenie ciepła po powierzchni ziemi: mówiliśmy bowiem o tej ostatniej tak, jak gdyby ona przedstawiała wszędzie też samą równią, to jest równią morza. Każdemu jednakże wiadomo, iż rzecz się ma inaczej, że powierzchnia ta w znacznej przestrzeni wcale nie jest równą, że owszem podnosi się do różnych wysokości, najeja gorami, tworzącemi łańcuchy dłuższe lub krótsze, ponad któremi wznoszą się znowu w pewnych odległościach szczyty daleko jeszcze wyższe. Im się zaś wyżej wznosimy, tem niższą znajdujemy temperaturę, tak, iż w przeciągu kilku godzin wstępowania na góry, przejść można w wszystkie stopnie zniżającego się ciepła. Wysoka zatem góra leżąca pod jedną równocięplą i okryta u wierzchołka wieczystym śniegiem, jak np. Chimborazo w Wielkich Kordylierach, przedstawia w niewielkiej przestrzeni wszystkie zmiany, jakiebysmy napotkali w powolniejszym tylko następstwie, idąc od równika ku biegunowi. Z tegoż powodu niektórzy pisarze porównali obie półkule naszej ziemi do dwóch ogromnych gór połączonych z sobą podstawami: dowcipne to porównanie nie jest jednakże dokładnem z wielu względów; rozdzielenie bowiem wód, które tak wielką przestrzeń na obudwu półkulach zajmują, a które, jak widzieliśmy, tak ważnie wpływają na klimat, rozdzielenie powietrza, którego stopień gęstości nie zmniejsza się od równika ku biegunom tak, jak się zmniejsza od dołu do góry w atmosferze, nakoniec rozdzielenie światła, tak różne pod biegunami i na wierzchołkach gór podrovníkowych, stanowią różnice bardzo wyraźne.

Jak prawo, według którego ciepło zmniejsza się od równika ku biegunom, jest różne na różnych południkach, tak też prawo, według którego ciepło zmniejsza się w miarę wznoszenia się w górę, zdaje się zmieniać stosownie do różnych okoliczności, jakoto: stosownie do pory roku, godziny dnia, nachylenia i położenia pochyłości. Zmniejszenie się jest mniej znaczne w zimie, w nocy i na niewielkiej pochyłości lub na wyniosłych płaszczyznach. Różnica mniej więcej 200 metrów pod dopiero wymienionemi okolicznościami daje w przecięciu 1^o różnicy w temperaturze, czyli prawie tyle, ile daje odległość. 2^o szerokości. Na pewnej wysokości zimno jest tak wielkie, iż ciepło dni letnich nie wystarcza na stopienie lodów tworzących się przez resztę roku; tamto zaczyna się granica wleczystych śniegów, która tem musi być bliższą, im zimniejszy jest klimat u spodu góry, czyli innemi słowy, im góra leży bliżej biegunów.— Graulica ta, zniżając się coraz bardziej, zstępuje na koniec ku 75°, aż po równię samego morza. Tym sposobem przypada ona na Kordylierach między zwrotnikami w wysokości blisko 5,000 metrów; na naszych Alpach w wysokości 2,700; w Islandyi zaś niżej 1,000. Ciepłe lodowate są przedłożenia, które zstępują niżej od tej granicy stosownie do położenia granitu, i oznaczają drogę przeznaczoną do ścieku śniegów i wód z nich powstających.

§ 855. Wilgoć powietrza wywiera wielki wpływ na roślinność, bądźto że woda zamieniawszy się w lekką, częstokroć ulewdziałną parę lub mgłę mniej więcej grubą, dotyka części rośliny wystawionych na powietrze; bądź że zgęściwszy się, opada w deszczu i oplukawszy też same części wsiąka w ziemię. Powietrze musi być rozumie się tem suchsze, im powierzchnia pod nim leżąca zawiera mniej wody, któreby mu ustąpić mogła i im bardziej oddalona jest od wszelkiego zaweralnika mogącego takowej dostarczyć; — dalej, im cieplejsze jest samo powietrze, wtedy bowiem rozrzedza nagle parę, która się w niem tworzy lub w nie wchodzi. Temperatura więc tak niska, iż zmniejsza parowanie i zgęszcza parę w mgłę lub deszcz, lecz nie zmienia jej jeszcze w stan stały, sprzyja wilgoci; takowa przeto musi być zwykłą w jednej szerokości lub wysokości niż w drugiej. Lecz i zbyt wysoka temperatura sprzyja także znacznej wilgoci, a to z jednej strony wtedy kiedy może działać na znaczną ilość wody, której część zamienia w parę,

z drugiej, kiedy pary raz powstałe, napotykają okoliczności mogące je utrzymać w tym samym stopniu zgęszczenia, lub przyprowadzić je do jeszcze większego. Ztądto pochodzą owe wielkie deszcze, które w pewnych porach spadają codziennie w krajach międzyzwrotnikowych: ztąd także stała i ciepła wilgoć wielkich lasów, w ciemni których utrzymuje się i odnawia. O wpływie znacznej liczby drzew skupionych na stan atmosfery, której suchosci przeciw się wtedy niedostatek parowania, przekonać się łatwo można na małą stołę w naszym własnym klimacie: widzimo wszakże, iż rozległe nawet okoliczności zmieniły się pod tym względem zupełnie w skutek wytepienia lasów. Przyległość morza połączona z panującym kierunkiem wiatrów, od którego zależy kierunek pary powstającej na powierzchni wody, stanowi mniejsze lub większe źródło wilgoci, stałszej z tego powodu na wyspach. Widzimo zatem jest jedną z przyczyn towarzyszących częstokroć wpływom, od których zależy jednorodność temperatury. Obecność mniejszych zawieranków wody, jakoto: jezior, bagien, strumieni mniejszych i większych, działa podobnie, lecz w odpowiednio mniejszym stosunku. Przyrodzone i wysokości gór wpływają także wielce na zmianę wilgoci powietrza. Jeśli wierzchołki ich są znacznie wzniesione, pochylności zaś tak mało spadziste, że na nich i wieczyste śniegi i typ ołowate leżaki mogą, wtedy góry te podsycają ciągle małe strugi wody, która zbiegając w różnym kierunku po pochylnościach, zbiera się niżej, tworzy większe potoki i staje się najobfitszym źródłem strumieni i rzek płynących u spodu po dolinach i płaszczyznach. Z takich zaś wierzchołków, które albo są za niskie, albo za strome, aby się na nich śniegi utrzymać mogły, zbiegają przemijające tylko potoki. Suchoci panująca na nich rozciąga się częstokroć do znacznej odległości wokół i to tem więcej, im są bardziej z drzew огоłowione. Pasma gór wpływają jeszcze na stan powietrza dla zniżonej swej temperatury, będącej skutkiem ich wzniesienia, zgęszczają bowiem pary pędzone w wielkiej ilości przez niektóre wiatry, — pary te znajdując zapórę spadają przechodząc w cząstki w stan płynny: — tym sposobem jedna sciana góry może być ciągle bardzo wilgotną, druga zaś przeciwna, może być wcale suchą.

§ 836. Widzieliśmy już, że światło gra ważną rolę w wielkiej części zjawisk chemicznych, których skutkiem jest two-

rzenie się tkanek roślinnych, i że dojrzewanie, barwienie się i ruchy odbywają się najwięcej pod jego wpływem, połączone z wpływem ciepła. Łatwo pojąć bez długich nawet objaśnień jak nierówno i jak rozmaicie rozdzielone jest światło na różnych punktach kuli ziemskiej; jest to koniecznem następstwem rozmaitego położenia ich względem słońca. Miejsca leżące w bliskości równika, wystawione są na kolejne działanie nocy i dnia, podczas których promienie słońca padają na ziemię prawie pionowo. W miarę, jak się oddalamy od równika, czuć się daje wpływ por roku i pora dnia za sobą nierówność dni i nocy; z tego powodu, przez jedną część roku ziemia pozbawiona jest dłuższy czas promieni słońca, przez drugą znowu dłużej jest na nie wystawiona. Nadto, promienie te stają się w tym samym stosunku coraz ukosniejszy a przeto i słabszy aż do okolic podbiegunowych, w których pochylność ich dochodzi do najwyższego stopnia, a z nią razem i nierówność dni i nocy, tak, iż okolice te przez połowę roku pogrążone są w ciemności, przez drugą zaś połowę wprowadzicie ciągle są oświetlone, lecz promieniami nadzwyczajnie osłabionemi. Podobnie zatem, jakie upatrzylismy między szerokościami miejsc, w miarę oddalenia się od równika, a wysokościami w miarę wznoszenia się nad poziom morza, znika zupełnie pod względem rozdzielenia światła; góry bowiem w najwyższych swoich częściach są dłużej oświetlone i mają dłuższe dni, a z drugiej strony przejmując promienie słoneczne, opóźniają w miejscach niższych dzień, a przyspieszają noc. Pomimo to, rośliny okolic podbiegunowych zostają w pewnym względzie w jednakowym stosunku co do ilości światła, z roślinami wyniosłych gór, ponieważ jedne i drugie pokryte będąc śniegiem przez większą część roku, oglądają dzień przez ciąg niewielu tylko tygodni lata.

Dodajmy tu jeszcze, iż sąsiedztwo znacznych przestrzeni wód, zmniejsza stosunkowo natężenie światła, w skutek wznoszenia się par, które stawiają pomiędzy ziemią a słońcem. Przyczyna więc ta, tak silnie wpływająca na zrównanie temperatury, a w ogóle i na podniesienie temperatury średniej, wywiera odwrotny wcale skutek na światło, osłabia je bowiem.

§ 857. Wszystkie powyższe wiadomości należą do meteorologii. Nauka ta zajmuje się badaniem przyczyn, które przez

połączenie różnych warunków spowodowują różne klimata. Tłumaczy ona, w jaki sposób wszystkie te przyczyny wypływają ze wspólnego źródła, to jest z działania słońca, które w skutek prawidłowego obrotu naszej kuli, w skutek różnego upośledzenia miejsc i ich stosunków z wodami, tudzież w skutek nierówności powierzchni ziemskiej, objawia się najprzód bezpośrednio z pewną siłą na każdym punkcie, a oprócz tego pośrednio, przez rządzenie kierunkiem ciągów powietrza i pędów morza, z których jedne są stałe, inne niestałe, wywołane zbęgiem przyczyn podrzędnych wprawdzie, lecz podobnych. Tłumaczy dalej, jak źródło to rozlewa się i dzieli nierówno po powierzchni kuli ziemskiej. Wszystkie podobne uwagi nie należą właściwie do przedmiotu który nas zajmuje; same tylko ogólne wypadki są nam tu potrzebne, jednakże geografia botaniczna tak bardzo wiąże się z meteorologią, klimat tak przeważnie wpływa na roślinność, iż niepodobna nam było o nich przemilczeć.

§ 858. Rozbierzmy teraz ogólne odmiany, jakim ulega roślinność w stosunku do opisanych powyżej odmian klimatu.

Nie potrzeba na to zbyt głębokiego badania roślin, aby spostrzedz, jak niejednostajnie rozdzielone są ich rozmaite gatunki. Jedne z nich umieszczone są obok siebie w przestrzeni bardzo ograniczonej; inne przeciwnie, rozrzucone na bardzo wielu punktach zarazem. Rozróżnia ta, którą nam wycieczki nasze botaniczne na małą pokazują stopę, objawia się także przy porównaniu wypadków otrzymanych z poznania roślinności leżnych i rozległych krajów; niektóre rośliny są właściwie pewnym krajom, inne są wspólne wielu takowym. Granice, któreimi zakreślone jest mieszkanie pojedynczych gatunków, stanowią *obwód* tychże gatunków (*area*). Te przeto gatunki, których obwód jest bardzo szczupły, można uważać za znamionujące roślinność tej lub owej przestrzeni, poza którą nie przechodzą wcale. Rozumie się jednak, iż tu nie możemy się zajmować podobnymi szczegółami, idzie nam bowiem tylko o poznanie punktów najogólniejszych. Te znowu gatunki, których obwód jest zbyt rozległy, bądźto wszczegół, bądź wzwyczaj, nie mogą tem samem znamionować szczególnych okolic, i również musimy je tu pojmować, zatrzymując się nad takimi tylko, które lubo dość obficie i na wielu odległych od siebie punktach się znajdują, jednakże nie wychodzą za pewien pas szerszy

lub węższ, i stanowią tem samém jedno z piętn odróżniających takowy od innych. Im większą będzie liczba takich znamionujących roślin, tem dokładniej określić się dadzą pojedyncze pasy. Lecz taka mnogość szczegółów mieścić się może jedynie w obszernym wykładzie, w tym zaś skróconym ograniczyć się przychodzi na małej tylko liczbie roślin, wybranych z pomiedzy tych, które kształtem, uderzającą postawą lub użytkami z nich otrzymany, prędzej nasobie zwracają uwagę i które też z tego powodu nie uszły baczności podróżników niezajmujących się nawet botaniką. Drzewa przedstawiają w ogóle pod tym względem większą łatwość, tem bardziej, że będąc wystawione przez cały rok na zmiany klimatu, w sejsiejszym zostają z nim związkiem niż rośliny zielne, które przez część roku usuwają się poniekąd z pod jego wpływu, a osobliwie, niż rośliny doroczne, które przez krótki tylko czas żyją. Niektóre okolice odznaczają się całemi grupami wyższego rzędu, jakoto rodzajami, rodzinami, albo przynajmniej pokoleniami, skoro tylko obrebie ich jest w ten sposób ograniczony: łatwo zaś pojąć ile zyskuje na tem opis zawierający tak znaczną liczbę szczegółowych rysów. Zresztą, niekoniecznie cały ogół gatunków takiej grupy musi się wyłącznie znajdować w okolicy, którą opisać chcemy; dosyć jest, jesli tylko większa ich część tamże rośnie. Bez układu przyrodzonego geografii botanicznej musiałaby upaść pod ciężarem szczegółów bez końca, i rzecz można, iż ona właśnie powstała w skutek ustanowienia rodzin, a wykształcenie się jej zależeć będzie od udoskonalenia się tychże.

§ 759. Przejrzyjmy teraz główne krainy odznaczające się, czyto roślinami właściwemi sobie i na szczególniejszą zasługującemi uwagę, czy też wyłącznie znajdowaniem się w nich pewnych rodzin, albo przynajmniej wielkiej ich części. Przegląd ten odbędziemy idąc od równika ku biegunom, z każdym zaś z tych kolejnych pasów, leżących pod coraz wyższą szerokością, porównamy pasy szerokości niższych wprawdzie, lecz odpowiadające pierwszym z powodu górnego swego położenia, postępujące przeto podobną temperaturę.

§ 800. Pas ziemi ograniczony zwrotnikami i od najdawniejszych czasów zwany gorącym, przedstawia roślinność zupełnie różną od tej, która nas otacza, tak pod względem siły, jako też pod względem różnorodności kształtów i szczególnych piętn.

wielkie ilości gatunków ją składających. Stosunek roślin drzewnych jest tamże dość znaczny, a ponieważ wilgoć i żyzność ziemi łączą się z wysokim stopniem ciepła, przeto też napotykać w pasie tym drzewa skupione w lasy, które samą już powierzchnością różnią się od naszych. Zamiast bowiem jednolitego powłazania się szczupłej iezby gatunków, napotykać tam nieskończoną różnorodność, porównując czyto drzewa jednego jakiegokoń wiek miejsca, czy też dwóch miejsc oddalonych od siebie. Nadto gatunki te należą po większej części do innych rodzajów lub do innych nawet rodzin, niż drzewa pasów umiarkowanych. W rozległych, mało zamieszkanych okolicach pierwotne te lasy (*sylvae primaevae*), których człowiek nie obrocił jeszcze na swó, użytek, które nie mają innych granic, niż te, jakie im naznaczyło samo przyrodzenie — na wspomanej się rozrosły. Netylko jednakże w samych pnach tak ogromnej grubości i wysokości objawia tam rośliność swą siłę, ale owszem i innych, aczkolwiek niższych roślinach częścią drzewnych, częścią ziemnych, które pod cieniem owych wysokich koron rozmbażają się w cieplej i wilgotnej tańszej atmosferze, w pasozłach otaczających i pokrywających w części owe poie, a szczególnie też w pnączach, które przeskakują z jednych drzew na drugie, wstępują na ich wierzchołki, spacają z nich i znowu się wznoszą, obejmują je okręcając się wokół i wążą z sobą, tak lasy masztów okółu. Jeden z rysów właściwych rośliności wędzizarotnikowej zależy od tego, iż w krainach tych wpływy fizyczne prawie się nie zmieniają przez ciąg całego roku. W klimatach umiarkowanych, przedstawiających wydatne pory roku, jedza z nich sprowadza prawdziwe kwitnienie: mna dojrzewanie, tak, iż w kszta części drzew prawie zupełnie nagich w czasie spoczynku, okrywa się jednocześnie liśćmi, kwiatami a następnie owocami. Pod równikiem wszystkie te poawy łączą się z sobą, a króty z jedne, strony na lizwczając owa działanie spowodowane przez rozciąganie się liści nieopadających corocznie, z drugiej uderza nas daleko męjsza ilość kwiatów, a tem samem i owoców w pewnym danym czasie, chociaż je znowu o każdej porze znaleźć można.

§ 861. Jesli i także ziemia, lub co się zyzna, aby mogła wydawać gatunki drzewne, nie posiada stale dostatecznej wilgotci, tak z przyczyny samego przyrodzenia swego, jako też

z powodu rozdzielenia wód na powierzchni i w miąższości swojej; jeśli wilgoć jej co pewien tylko przeciąg czasu odnawia się przez deszcze, które także zależą od pewnych prawidłowych odmian stanu powietrza. — w takim przypadku spostrzegamy i w roślinności samej pojawy podobne do tych, jakie są właściwe naszym okolicom. lecz w sposób odwrotny. Susza spowodowała tam zatrzymanie się roślin i obumara drzewa, które rozrzedzają się znowu i rozkwitają po spadnięciu wielkich periodycznych deszczów. Widzieć to można porównując lasy pierwotne z lasami rzadszemi, niższemi i których rośnienie odbywa się w przestawkach, a które noszą w Brazylii nazwę *Catinga*.

§ 862. Nakomiec, ziemia piaszczysta i także nieprawidłowo zraszana, może wydawać same tylko gatunki krzewiaste i zielne, których rośnienie przerwane przez ciąg suszy, ożywia się w czasie deszczów, a tym sposobem naga i napozor nieplodna w czasie reszty roku ziemia, pokrywa się na krótki czas bogatym kobiercem liści i kwiatów. Widzieć to można na rozległych przestrzeniach krajów międzyzwrotnikowych, płaskich lub pagórkowatych, pozbawionych przyrodzonego i ciągłego zwilżania, które zależy od sąsiedztwa gór wielkich. Jedne z takowych przestrzeni pokryte są mnogimi i rozmaitemi gatunkami, inne zaś przeciwnie posiadają roślinność jednolitą; według tych różnic nadano im w rozmaitych krajach rozmaite nazwiska, jakoto: *Campos* w Brazylii, *Pampas* w Paragwaj, *Llanos* ponad Orinoko. Przemienność spoczynku i działalności rośnienia, spowodowała podobny skutek jak u nas pory roku, to jest zupełną nieobecność kwiatów przez czas niejaki, przez resztę zaś roku ich mnogość i różnorodność.

§ 863. *Palmy* i inne *jednolistienne drzewiaste* (*pochytnikowate* [*Pandaneae*], *smokowcowe* [*Draceneae*] it. d.), *tudzież paprocie drzewiaste* przykładają się niepomalu do rodzaju rośliny zwirowej, rysów jej tylko właściwych. Innego, równie zróżnicowanego rysu, dostarczają rośliny znane pod ogólnem imieniem *zdrzewkowatych* (*Sertamineae*) a które obejmują między innemi własną rodzinę tegoż imienia, ale nadto rodziny *bananowatych* i *kwiatotrzcinowatych* (*Musaceae*, *Cannaceae*). Banan, który w szklarniach europejskich dochodzi zupełnego rozkwitu, może dać o nich wyobrażenie. Dodajmy tu wyszczególnienie rodzaju mogących się uważać za

zwrotnikowe, gdyż albo nie przechodzą zupełnie poza zwrotniki, albo przynajmniej największa ich część rośnie pomiędzy niemi. Takieimi są: *zapylcowate* (*Bromeliaceae*), *obrazkowate*, *pochrzynowate* (*Dioscoreaceae*), *pieprzowate*, *ciężkowate*, *muszkatorowate*, *flaszowcowate*, *serecznikowate* (*Bombaceae*), *zatiarowate* (*Sterculiaceae*), *roznołistowate* (*Byttneriaceae*), *cistronkowate* (*Ternstroemiaceae*), *żółtosokowate* (*Guttiferiae*), *naigrawnikowate* (*Marcgraviaceae*), *miedlinowate*, *dicudziurezykowate* (*Ochnaceae*), *bobniowate* (*Connuraceae*), *nerkowcowate* (*Anacardiaceae*), *przysrostowate* (*Chailletiaceae*), *otulkowate* (*Lochysiaceae*), *zaczerniowate* (*Melastomaceae*), *mirtowate*, *nizankowate* (*Turneraceae*), *cierncowate* (*Cucleeae*), *borowicowate*, *piawicowate* (*Sapoteae*), *hebanowate* (*Ebenaceae*), *dzielaminowate*, *koszyskowate*, *skrzętliszkowate* (*Cyrtandreae*), *rozdziencowate* (*Acanthaceae*), *astrojowate* (*Gessneriaceae*). Niektóre wielkie rodziny, posiadające dość nawet znaczną ilość gatunków w naszych klimatach, przedstawione są pomiędzy zwrotnikami przez inne, daleko jeszcze lepiejjsze gatunki. (do takich należą: *ostromleczowate*, *powojowate* i t. d. i t. d.): lecz z tych, jedne się różnią postacią jak np. *bambusy* lub inne *trawy dzierzewiste*, *sterczyki pasożytne*; inne odznaczają się płetwami tak właściwymi, iż mogłyby posłużyć do utworzenia osobnych plemion (np. *czulikowe* i *brezylikowe* w strąkowych, *krasnostroowe* [*Cordineae*] w ogórecznikowatych; właściwe *marzaniowate* i t. d.). Nakolwiec przytoczyć także niektóre rodziny odznaczające się z tego powodu, iż pomiędzy niemi znajdują się albo pasożyty, których sposób rośnięcia jest dziwaczny (*gąszcznikowate*, *wieszczynowate* [*Rafflesiaceae*], *gałęcznicowate* [*Balanophoreae*]), albo też wiele pnączow., o których wspomniećśmy już nieraz (*nagietazdkowate*, *mydlencowate*, *rybotrupowate*, *surmiowate*, *tomowate*, *tropescowate*).

§ 861. Mówiliśmy dotąd o pasie międzyzwrotnikowym, jako o posiadającym w całej swej rozciągłości jednakowy zupełnie klimat: łatwo jednakże pojąć, iż to nie może mieć w zupełności miejsca. Obrót ziemi około słońca, który u nas sprowadza dwie ostateczności: lato i zima, sprowadza przeciwnie pod równikiem warunki zupełnie jednolite, i wszelka różnica znika coraz bardziej w przejściu słońca od jednego zwrotnika

do drugiego. Niema tam więc różnicy pór; temperatura średnia, jest zarazem temperaturą całego roku; podobnie ma się z temperaturą ziemi aż do pewnej jej głębokości, w której się odbywają czynności żywotne części podziemnych rośliny. Równa długość dni i nocy dopełnia jeszcze jednolistości warunków, pod jakimi rośliny się znajdują. Wprawdzie kilka stopni szerokości nie spowodowała wielkiej zmiany w tych warunkach, jednakże w miarę oddalania się od równika, różnica pór musi się coraz bardziej objawiać. Różnica ta, na pierwszy rzut oka, tudzież z wyjątkiem punktów na których wpływy miejscowe spowodowały znaczniejsze zmiany, jest zawsze dosyć słabą, a linie równociepłe, lubo spuszcza się o kilka stopni ciepła, mało jednakże oddalają się od linii równoleżnikowych i równoleżnikowych, i zachowują wszędzie pewną równoległość względem równika; wewnątrz też ziemi zachowuje do pewnej głębokości temperaturę stałą, która jest zarazem temperaturą średnią tych krajów. Cożkolwiekby, wynikają ztąd dość widoczne różnice w roślinności, tak, iż wielki ten pas ziemi podzielić można pod tym względem na: *równikowy*, zawierający około 15 stopni po obu stronach równika, i *zietnikowy* od 15 — 24°. Przestając na kilku tylko głównych rysach wybranych pomiędzy tych, któreśmy wyżej przytoczyli, powiemy tylko, iż pierwszy odznacza się wyłączeniem prawie znajdowaniem się *palm* i *świeciców*, *drogi paproci* i *drzewiastych*, *zaczerniowatych* i *pieprzowatych*. Pierwszy rozciąga się od poziomu morza, aż do 600 metrów wysokości; wyżej zaś na górach łagodnych aż po 1200 metrów, znajdujemy pas odpowiadający drugiemu. Łatwo pojąć, że pomiędzy jednym i drugim niema ścisłej granicy, ani pod względem temperatury, ani pod względem samych roślin, i te różnice czuć się dają należycie dopiero na punktach znacznie oddalonych bądź co do szerokości, bądź co do wysokości.

§ 865. Wielkie pasy, zwane pospolicie umiarkowanymi, i rozciągające się od zwrotników, aż po koła biegunowe, muszą rozumnie się przedstawiać znaczne i wydatniejsze różnice klimatu i roślinności. Podzieliły je przeto w tem miejscu na wiele pasów podrzędnych, zakreślonych nie tak stopniami szerokości, jak raczej liniami równociepłymi, które, jakśmy już powiedzieli, stają się w stronach tych coraz mniej zależnymi od pierwszych.

§ 866. Pierwszy pas sięga od zwrotników aż do 34° lub 36°, a lepij jeszcze da się oznaczyć linią równociepłą przez środek jego przechodzącą i wynoszącą 20°; pas ten można by nazwać *pozaszwrotnikowym*. Pokazuje on nam przejście od roślinności zwrotnikowej do roślinności krain właściwie umiarkowanych. Napotykamy w nim wiele jeszcze roślin i kształtów poprzednio wyliczonych, lecz daleko już rzadziej i to obok wielu także gatunków naszych. Rosną tam jeszcze *palmy*, olbrzymie *jednolistienne* i *paprocie drzewiaste*; *zaczerniowate* posiadają znaczną ilość gatunków; — *mirtoiwate*, *wawrzynowate*, *wronokrzewowate* (*Diosmeae*), *srebrnikowate* i *bobrownikowate* znajdują się tamże najliczniej. Obok tego widzimy gatunki należące do rodzin, które wymienimy w pasie następnym, i to rozumie się w stosunku rosnącym w miarę zbliżania się do tegoż, widzimy tam rodzaje, a nawet pewną ilość gatunków europejskich. Mieszanina taka najrozmaitszych płodów, tudzież możność przyswajania sobie z różnych klimatów roślin mogących sprawić przyjemność lub przynieść pożytek człowiekowi, stawiają pas ten pod najprzejawniejszymi warunkami; obejmuje on też kraje najpierwej przez rodzaj ludzki zamieszkałe i wyspy zwane przez dawnych szczęśliwemi.

§ 867. Część pasu umiarkowanego, leżąca zewnątrz poprzedniej, może znów w ogóle być podzieloną na każdej półkuli na trzy pasy podrzędne: przez pierwszy z nich, czyli *umiarkowany ciepły*, przechodzą równociepłe od 15° do 10°, przez środkowy czyli *umiarkowany zimny* od 10° do 5°, przez trzeci od 5° — 0°. Ostatni nie zasługuje na imię umiarkowanego i może być nazwany *podarktycznym* dlatego, iż się zbliża do koła biegunowego, a nawet w niektórych miejscach poza takowe przechodzi; takimi miejscami są brzegi zachodnie Europy i Ameryki, na innych zaś lądach pas ten nie dochodzi do koła biegunowego. Paryż, gdzie temperatura średnia wynosi 10°, 8; Londyn, gdzie takowa jest 10°, 3, i Wiedeń, gdzie jest 10°, 1, leżą prawie na granicy oddzielającej dwa pierwsze pasy.

§ 868. Przegląd tych trzech podrzędnych, a nawet i następnych pasów nie przedstawia już trudności, jakiesmy napotkali przy pasach poprzednich, gdzie musieliśmy przestać na wyliczeniu roślin, których imię budzi w nas same rietokładne wyobrażenia: rośliny te bowiem znamy w ogóle tylko albo

w cieplarniach, gdzie skarłowaciały, albo z zielników, gdzie same ich ułamki znajdować się mogą, pojęcia zaś ogólnej ich postaci nabywamy najczęściej z opisów tylko lub rycin. Lecz przybyszy do klimatów prawdziwie umiarkowanych, znajdujemy się w stronach już znanych i w badaniu naszym możemy się udać do samej przyrody, co daleko więcej warto, niż wszystkie książki. Niema nawet potrzeby podróżować w tym celu aż do samych biegunów i wychodzić poza granice Francyi, ponieważ jej część południowa należy do pasu ciepłego, góry zaś jej przedstawiają wszystkie inne pasy, aż do śniegów wieczystych, gdzie ustaje wszelka roślinność. Ktoby przebiegł Pireneje, począwszy od płaszczyzny Rossyionu, lub z Prowancyi wdał się na szczyty Alp, które tam blizkie są brzegów morza, ujrzałby w tej krótkiej wycieczce wszystkie zmiany, jakieby mu się przedstawiały w podróży z południa Entropy, aż do ostatnich krańców Laponii. Tą przeto szczególniej drogą udamy się i w niniejszym rozbiórce, przyczem wymieniamy wprowadzić będziemy całe rodziny, stanowiące główne rysy każdej roślinności, lecz oprócz tego użyjemy jeszcze ku pomocy niektórych bardziej odznaczających się i po większej części czytelnikom naszym znanych roślin, które nam niejako za skazówki służyć będą. Następnie rzucimy okiem na inne części kuli ziemskiej, leżące w tym samym pasie, a których roślinność łatwiej się da skreślić porównaniem odmian jej z roślinnością dobrze już nam znaną.

§ 869. Namiemlisiny o Prowancyi i Rossyionie. — Wszystkie kraje oblانة morzem Środkowem bardzo zbliżają się do nich roślinnością swoją, aż do pewnej odległości od brzegów, i tworzą razem jedną, prawie jednostajną botaniczną krainę. Niektóre z rodzin zwrotnikowych rozciągają się aż dotąd, lecz gatunki ich są bardzo meliczne; tak np. z palm napotyamy tu *daktyl* i *karłatkę* (*Chamaerops*), gatunki *pistacy*: *P. lentiscus* i *vera*; z miętowatych: *mirr* i *granatowiec*; z wawrzynowatych: *wawrzyn zioycząny*; z tuiowatych drzewiastych: *plochowiec zioycząny* (*Nerum oleander*). Z drugiej strony, inne, w poprzednich pasach mało liczne rodziny, posiadają tu więcej gatunków, jak np. *goździkowate*, *czystkowate*, *margońce*, które pokrywając wszystkie grunta suche i opuszczone, napelniają powietrze swymi aromatycznymi wyziewami. Zaczynają także ukazywać się krzyżowe. Z szyszko-

wych znajdujemy tu: *cyprys*, *sosnę włoską* (*Pinus pinea*), *syryjską* (*P. halepensis*), *modrzewiową* (*P. laricio*) i t. d., z kolkowych: *dęby włoskie zielone*, *dąb korkowy*, *jaucory* i t. d. *Olivenk* (*Olea*) znamionuje szczególnie tę krainę, prawie bowiem w całej się znajduje; poza granicami jej rzadko tylko napotkać go można.

§ 870. Roslinność okolic Parviza może nam dać wyobrażenie ogólne o roślinności znacznej części pasu umiarkowanego zimnego. Wymienione dopiero rodziny okazują się tu także dość niezłe, stosunek jednakże wargowych i goździkowatych pomniejsza się, stosunek zaś baldaszkowych i krzyżowych wzrasta. Rodziny drzew są też same, lecz przedstawiają się w innych gatunkach: szyszkowe w *sosnie pospolitej*, *jodle*, *modrzewiu* i t. d.; kolkowe w *dębach*, *leszczynie*, *buku*, *brzoście*, *olszy*, *wiersbach*; wszystkie one tracą liście w czasie zimy, od czego zależy odrębna i zmieniająca się podług pory roku powierzchowność krajobrazów. Rosliny te różnią się jeszcze na różnych punktach tego pasu, bądź co do stosunkowej liczby, bądź co do samych gatunków.

§ 871. Przenieśmy się teraz do podnóża Alp i stajmy naprzeciw jednej z owych ogromnych brył uwłóconych wiecznymi śniegami. Patrząc na górę, spostrzeżemy łatwo, iż roślinność która nas bezpośrednio otacza, i która znamionuje środek i północ Francyi, żółta na pewnej wysokości, a natomiast okazuje się inna, ulegająca nowym z kolei zmianom. Spostrzeżemy dalej, iż w pewnej odległości całe obszary zajęte są przez wiekłe rośliny, pomiędzy którymi ukrywają się inne mniejsze; miejsca takie wydają się oku bakształt wstęg leżących jedne nad drugimi: — nasamprzód idą drzewa o liściach spadających, odznaczające się żywą zielenością; następnie drzewa szyszkowe, ciemno lub prawie czarno-zielone; nakoniec wstęga, której zieleność mniej wydatna, poprzerzynana jest tu i owdzie plamami innej barwy i która zwyżając się dochodzi aż do krętej linii, będącej granicą śniegu. Pochodzi to ztąd, że drzewa, których korony mniej więcej zbliżone, zlewały się z sobą i nadawały przeto obszarom przez nie zajętym jednostajną barwę, tam nie dochodzą już, a natomiast ukazują się krzewy i zioła szkarłatające i coraz bliższe ziemi.

Wchodząc na górę z miejsca, na którym przedmioty wydawały się tak skupione, napotkamy nasamprzód rośliny pol

naszyli; potem, na pierwszych pochyłościach ujrzymy inne, mniej więcej odmienne, nazwane *podalpejskimi* (pl. *Alpe-stres* jak *tojad* *Aconitum*), jarzmianki (*Astrantia*, niektóre gatunki byłej *Artemisia*, stacyzku (*Senecio*), pizenety (*Prenanthes*, krawcunki (*Achillea*); łomikamienie (*Saxifraga*), pięcperstki (*Potentilla*) i t. d. i t. d. Pomiędzy orzechy (*Juglans*), przebywszy lasy kasztanowe (*Castanea*), ujrzymy, iż drzewa te ustają, a natomiast lasy składają się z *dębów*, *buków* i *brzozy*. Dęby znów znikną na pie wej (około 800 metrów), buki nieco później (około 1000 metrów), w końcu widzimy lasy samych prawie drzew iglastych (*jadła*, *modrzew*, *sosna zwyczajna*), które także zatrzymują się z kolei i a pewnych wysokościach (około 1800 metr.). *Brzoza* dochodzi nieco jeszcze wyżej (aż ku 2000 metr.), jedna z szyszkowych (*sosna syberyjska* (*Pinus cembra*)) daje się jeszcze widzieć niekiedy do stu metrów wyżej. Za tą granicą drzewa są niższe i tworzą drobne tylko zarosła, np. *olsza zielona* (*Alnus viridis*). Na tymto prawie punkcie napotykamy krzew znamionujący wybitnie Alpy i zwany *czirich* różą, to jest: *roźaniec* (*Rhododendron*), po którym następują inne, jeszcze niższe rośliny, zaledwie że wznoszące się nad ziemią i zwane *alpejskimi* (pl. *Alpinae*). Do takich należą gatunki niektórych rodzin znajdujących się i u podnóża gór, jakoto: *krzyżowatych*, *goździkowatych*, *jaskrowatych*, *roźowatych*, *strąkowatych*, *złotonych*, *rozycowatych*, *traw* i t. d.; lecz gatunki te są wcale różne. Obok nich znajdujemy liczne i nowe gatunki innych rodzin, rzadko tylko ukazujących się na płaszczyszczach, jak *łomikamienie*, *goryczki* i t. d. Nie znajdziemy tam prawie wcale roślin tocznych, czego zresztą łatwo się było domysleć, ponieważ wszystkie musiałyby wyginąć, gdyby jedno tylko nieprzystanne lato przeszkodziło dostatecznemu dojrzaniu nasion; w klimacie zaś tak ostrym, przypadek ten może się zdarzyć dość często. Przeciwnie, rośliny trwałe czyli drzewne, zachowują się pod ziemią, której temperatura nie tak jest niska, a unikając tym sposobem zubożającego wpływu atmosfery, rozwijają się znów, skoro tylko takowa złagodnieje i ociepli się dostatecznie. Ta jednakże para trwa bardzo krótko, a w niektórych miejscach ledwie raz na wiele lat. Ziądł pociągł, iż łądgi są w ogóle niskie, że krzewy dotykają zazwyczaj ziemi, i albo się czołgają, albo też są krótkie, tęgie, zgniatwane

i tworzą w pewnych odległościach gęste kępy. Tak jak krzew, którybysmy corocznie tuż ponad ziemią przecinali. Pozor właściwy każdej rodzinie, zacierą się do pewnego stopnia, a natomiast ukazuje się pozor wspólny wszystkim roslinom alpejskim, dający się spostrzedz nawet na gatunkach rodzajow zazwyczaj drzewiastych, jak np. na wierzbach, które tu czolgają się po ziemi. Na brzegach wod, w miejscach, gdzie grzbiec góry tworzy pochyłość mezbyt spadzią lub wypłaszcza się jakby wschody, na których może utrzymać się jaka warstwa prochnicy, rosliny skupiają się w rozległe kobierce. Lecz kobierce te poroździerane najczesciej bywają, z powodu właściwości gruntu, a zieloność okazuje się tylko plamami w odstępkach, szparach, lub załamach skał. Im bardziej się wznosimy, tém bardziej rozproszoną i uboższą znajdujemy rosl. nosc, aż wreszcie napotykamy na skałach same tylko porosty, których skorupy urozmaicają cokolwiek jednostajną ich barwę. Przybywamy i takowe do wieczystych śniegow, gdzie estesiwa ustrojowe nie mogą się już utrzymać i czasowo tylko się ukazują.

§ 572. Porównajmy teraz to, co się napotyka idąc ze środka Francji, ku biegunowi, z tem cosmy widzieli wstepując na Alpy. Tu, jak tam, zmniejsza się tak liczba bezwzględna roslin, jakoteż, liczba względna gatunkow pewnych rodzajow (*cargowych, balduszkowych, marzanowatych* i t. d.) — inne rodziny nikną wcale (*slazowate, czystkowate, ostrondeczowate* i t. d.). Biorąc za punkt porównania niektóre odznaczające się rosliny np. owe drzewa, które się napotykają na pochyłościach Alp, widzimy, iż w ogóle dosyć podobnie są rozdzielone, przy więcéj zaś szczególowym i sećlejszym rozborze znajdujemy niejaką różnicę. Tak np. na zachodnich brzegach Saadynawu *buk* zatrzymuje się na 60°, to jest nieco przezi od *dobu*, który dochodzi do 61°; jestto właśnie granica północna pasa umiarkowanego zimnego. Wchodząc w pas podarktyczny, napotykamy lasy szpilkowe, w których *jełła* dochodzi do 65°, *sosna* do 70°, lecz w których niewa wcale modrzewia. *Brzoza* zwyczajna posuwa się jeszcze nieco dalej. Sąto więc te same rosliny, których ogół zlamionował oam też same pasy na różnej wysokości gor, lecz tu porządek w jakim jedna sięga dalej od drugiej, jest inny a nawet niekiedy odwrotny. Dalej nakoniec znajdujemy mizkie tylko krzewy, a ku krańcom Laponii wchodzimy w krainę polarną. Ta jednakże daje się sama podzielić

na dwie podrzędne: z tych jedna, arktyczna, podobna do tego pasu alpejskiego, który jest ogółem z drzew, lecz posiada jeszcze niżkie krzewy. W krańcie tej *brzoza karłowata* (*Betula nana*), aż do 71° zastępuje olszę zieloną gór, *rośniewicz* zaś przedstawia się nam w jednym szczególnym gatunku (*Rhod. lapponicum*). Nakoniec, na Spitzbeigu jesteśmy w krańcie roślin alpejskich, czyli w drugim pasie, mogącym się nazwać *właścicie biegunowym*, gdzie roślinność badząc się na kilka tylko tygo dni, martwieje pod śniegami przez resztę roku i wydaje same tylko rośliny trwałe, podkrzewiaste, wątle i rzadkie; sąto powiększej części też same gatunki, któresmy widzieli ku granicy wleczystych lodów. Uważać wszakże należy, iż w powyższem porównaniu rozmaitych pasów roślinności, według wysokości i szerokości, wybraliśmy, co do ostatnich, częste ziemi stosunkowo najprzyjemniej uposażoną, gdzie linie równociepłe podnoszą się najwyżej ku biegunowi, słowem zachodni brzeg Europy. Na innych południkach ujrzelibysmy, że pasy kolejne zatrzymują się w szerokości daleko niższej, a to tém bardziej, im bardziej zbliżalibysmy się ku południkom przechodzącym przez środek wielkich lądów, lub przypadającym ku brzegom tychże wschodnim.

§ 873. Przypomnijmy tu także to, o czém wspomnieliśmy w § 793, że temperatura średnia mniejszy wywiera wpływ na roślinność, niż ostateczna temperatura zimy, a bardziej jeszcze lata, tudzież długość tych por roku. Wiele bowiem roślin, unikając pod ziemią lub pod śniegiem je pokrywającym wpływ atmosfery, może się upierać najostrejszym zimą i wynurzać się ze swego schronienia w lecie, a nawet przedstawiać wszystkie pojawy kwitnienia i owocowania, jeśli pora ta jest dostatecznie długą i ciepłą. Warunki te pozwalają nawet utrzymać się pewnej liczbie roślin rocznych. Dlatego znaczne mogą zachodzić różnice w roślinności dwóch punktów, leżących na tej samej równociepłej: mianowicie takiego, w którym temperatura zimowa mało się różni od letniej, i takiego, gdzie różnica między jedną a drugą jest wielka, jak np. na Zachodzie i wewnątrz lądów; każdy z tych punktów posiada pewną liczbę roślin nieznajdujących się w drugim. Widzimy ztąd, że linie równociepłe, podobne jak linie szerokości i wysokości, nie mogą ściśle określić krainy roślinnej; że linie równoleżnikowe i równoleżnikowe nie więcej nam w tym względzie są pomocne.

Roslinność kraju mniej lub bardziej ograniczonego, jest wypadkową nie tylko tych, ale i wielu jeszcze innych wpływów; wypadkową, daleko bardziej złożoną niż klimat, któremu w ogólnym tylko względzie ulega. Niepodobna więc chcieć określić tak liczne odmiany roślinności, pewnym, jednocześnie, hasłami lub podejmując je pod pewną, szczyplą miarę praw. Pokazuje się ztąd, jak niedokładnym i nieznajnym jest rys tu skreślony, który muszemy zanurzyć w kłosa kartkach, unikając przytem mnogosci szczegółów, tak — jednakże w tym przedmiocie potrzebnych. Dlatego też zalecałszy się więcej do przykładów, niż do ogólników. Mówimy o Europie, a szczególnie o Francji, aby tym sposobem czytelnik znalazł w miejscu całego porównania jeden przykład niejego wyraz. Obaczmy teraz niektóre jeszcze inne jego punkta.

§ 874. Udamy się tu do góry przedwą pierwszej, to jest zstępować będziemy z wierzchołków gór ku ich podstawie, od bieguna ku równikowi.

Zastanawiając się nad roślinnością gór, leżących pod różną szerokością i w różnych częściach naszej kuli, spostrzegamy, iż pas najwyższy, przytykający do granicy wieczystych śniegów i nazwany przez nas białym, przedstawia wszędzie rysy jednakowe, któryś obraz, jakkolwiek niedokładny, nawiązawszy skreślić mówiąc o roślinach alpejskich (§ 870). Opisy podróżników botanicznych przekonują nas, że na górze białej Kaukazu, Alatau, Himalaj, Andymonyjskich, pernerskich i chińskich, roślinność posiada jeden i ten sam pozor. Wszędzie bowiem zatrzymuje się w niewielkiej odległości od ziemi, wszędzie składa się z roślin z których roślin trwałych, które się przez krótki czas lata rozwijają; z tych gałązek gatunków drzewnych, których kierunek zbliża się więcej do poziomu niż do pionu, i które splecione są w tak gęste kępy, iż niekiedy z pomocą tylko szkieletu przebiegać można. Gatunki wymienione powyżej, przy opisie głównych gór Europy, Azji, znajdują się po większej części i na innych górach: w Skandynawii, Hiszpanii, Turcji, na Apenninach, Karpatach i Pireneach. Rozumie się, iż w każdym z tych krajów, mieszają się one z pewną liczbą gatunków właściwych, lecz główne tło zostaje zawsze toż samo. W Azji: Alatau, Kaukaz, Himalaje przedstawiają również wielkie podobieństwo: znajdujemy tam zawsze też same rodzaje, też same rodzaje; gatunki tylko są odmienne, a to tem bardziej,

Im się bardziej oddalamy od punktu porównania, jakśmy tu sobie wybrał. Rosliny gor amerykańskich, nazywane także w obszerniejszém znaczeniu alpejskimi, lecz które właściwie zważyć się raczej powinny ardyjskimi, należą również do tych samych rodzin, niektóre nawet do tych samych rodzajów, jednakże po większej części stanowią one inne już rodzaje, mianowicie zaś gatunki *skożonych* i *baldaszkowych*. Trzebaż tam przez tego n ożna gatunki innych rodzin, jak np. *suszczawiki* (*Oxalis*), *ziębkokrasy* (*Calandrinia* z rodziny *Portulacaceae*); niektóre nawet *ślazowate* zbliżają się do tej granicy.

§ 875. Mniejszą jeszcze różnicę widzimy w roślinności ziem bieżniowych północnych starego i nowego lądu. Porównajmy pod tym względem dwa dobrze znane punkta: Japonię opisaną przez Watlenberga i wyspę Melville, opisaną przez R. Browna. Ostatnia jest szczególniejszą mniemają za powodem, że leżąc pod jednym z bieżniow zimna (§ 792), może być uważaną za ostatni kres roślinności w rownie z poziomem morza; temperatura średnia dłał odzi na niej 18° niżej zera; w ziemi termometr opada do 33°, w lecie zaś nie wznosi się nawet do 3°. Znae- ziono na niej ogółem 116 roślin (49 skryto, a 67 awnoplciow- wych); nie od rzeczy będzie wzmienne tu rozkład ich rodzino- wy: *gruszn* (obejmują 2 gatunki), *porosty* (13), *wątrobnice* (2), *mchy* (30), *turzycowate* (4), *trawy* (14), *sito- wate* (2), *kotkowate* (1), *rdestowate* (2), *guzdzikowate* (5), *krzyżowate* (9), *mukowate* (1), *jakowate* (5), *roz- sowate* (3), *strąkowate* (2), *lomkanneniorowate* (10), *wrzo- sowate* (1), *trędownikowate* (1), *diurnikowate* (1), *pod- drożnikowate* (1), *baldaszkogronowate* (3). Z gatunków tych 70 (26 dwuliściennych, 8 jednolisc., 36 bezlisc.) jest pospoli- tych w północnej Europie, 45 zaś (20 dwulisc., 12 jednolisc., 13 bezlisc.), jest właściwych Ameryce północnej. Z drugiej strony Rarond znalazł na jednym z w e zchołkow Przecław na 133 roślin, 35 tych samych gatunków, które rosną na wy- spie Melville. On sam tylko e nowo odkrytych krajów półdł.owo- bieżniowych, te tak dobrze jakby nie istniały dla botaniki. Żeglarze nie mogli tu nawet dostrzedz ziemi pod grubą warstwą lodu, który ją pokrywa i prawie wszędzie zdłeka jeszcze broni do niej przystępu.

§ 876. Na tej samej półkuli pas nazywany z cieżnym, za- lary będąc w całości przez Ocean, zamieszkuje tylko jedna jedynie

z powodu swych *morszczyń*. Co do półkuli północnej, której pas odpowiedni w małej tylko części zalany jest wodą, możemy przestać na tem, cośmy powiedzieli o Japonii; roślinność bowiem arktyczna ściśle się tam wiąże z biegunową. Widzimy tam wiele tych samych roślin, jednakże obok nich występują inne jeszcze, nieco liczniejsze i wyższe, chociaż i te nie dochodzą jeszcze wielkości drzew. Za to, porównując dwa te pasy na Alpach i Andach, spostrzegamy daleko wydatniejszą różnicę. Na Chimbarazo np. pomiędzy 3,000 i 4,500 metrow, obok poziomych roślin znawionujących wyłącznie krańc wznioślejszą, napotykamy w dość znacznej liczbie krzewy wyższe, a niżej cokolwiek nawet nieco drzew. Niektóre *złożone* przybierają tam tę niezwykłą u nas dla siebie postać. Dwa gatunki téj rodziny (*Espeletia* i *Chauquiraga*) tak obficie rosną w całym tym pasie, iż mogą posłużyć do odznaczenia go od innych; niektóre znowu należą do plemienia warzo-kwiatowych. Inne rodziny (*Escalloniaceae*, *Araliaceae*, *Ebenaceae*) przedstawiają się tam również w kilku gatunkach, a *wrzosowate* w odrębnych rodzajach a nawet w odrębnych plemionach. Jednym z takich rodzajów jest: *Befaria*, który tam zastępuje rolę alpejską.

§ 577. I wzięliśmy powyżej pas umiarkowany w samej tylko Europie, obaczmy go teraz w innych częściach Świata. Najprzód na półkuli północnej, potem południowej. W Azji pas ten zawiera rozległą przestrzeń która od północy ograniczona jest częścią Syberii, dotyka północnej strony Ałtaju, zajmuje ku południowi krainy zwane pospolicie „Wschodem” i kończy się na południowych pochyłościach Himalaj. Największa część rzeczonej przestrzeni zamknięta jest pomiędzy dwoma wymiennymi pasami gór; ponieważ zaś przedział ten dotychczas bardzo niedokładnie jest zbadany, nie możemy przeto dostatecznie znać jego roślinności, a tem samem kresić ogólnych jej rysów. Zaledwie na samych tylko granicach znamy ją lepiej, jakoto: na „Wschodzie”, którego roślinność ku północy miesza się z roślinnością krajów europejskich, pod tą samą szerokością leżących, ku południowi przechodzi w roślinność okolic zwrotnikowych; w długim pasie Syberii, gdzie znacznie niższa temperatura ziemi w krańc podarktyczną wiele miejsc leżących pod daleko nawet niższą szerokością, a gdzie jednakże ukazuje się wiele nowych gatunków należących do rodzin

europskich, gatunków, których znaczna część rozwija się bez wątpienia pod wpływem lata, stosunkowo bardzo ciepłego. Roslinność zwrotnikowa obumiera na pochyłościach Himalaj, a natomiast powstaje tam inna, należąca do różnych umiarkowanych klimatów, według różnej wysokości. Wreszcie pas umiarkowany azjatycki kończy się od wschodu północną częścią Chin i Japonii, gdzie znamie roślinność europejskiej nie zatarło się jeszcze. Jak tego dowodzi wiele roślin należących do tych samych rodzin, a nawet i rodzajów, lecz odmienia się przez przybycie innych rodzin: *Magnoliaceae*, *Menispermaceae*, *Bytneriaceae*, *Ternstroemiaceae*, *Hippocastaneae*, *Sapindaceae*, *Zanthoxyleae*, *Calycantheae*, *Bignoniaceae*, *Commelinaeae*, *Dioscoreaceae*) obcych Europie, a wspólnych Ameryce. Dwie godne uwagi rośliny: *herbata* w Chinach i *kamelia* w Japonii, znamionują pas ciepły tych krajów.

§ 578. W Ameryce północnej, sam prawie rozległy obręb Stanów-Zjednoczonych tworzy pas umiarkowany. Część jego ciepła, leżąca mniej więcej pomiędzy 30°—36°, odznacza się drzewami należącymi do niektórych z dopiero wymienionych rodzin, a osobliwie do *bobrownikowatych* (*Magnoliaceae*). Część zimna, odpowiadająca podobnej części w Europie, różni się od niej rzadkością *krzyżowych*, *buldaszkowych*, *podróźnikowych* i *karczochowych*. Za to inne złożone [gwiazdosz (*Aster*) i *nałot* (*Solidago*)] obficie się tam znajdują, rownie jak drzewa z rodziny *szyszkowych* i *kotkowych*. Sąto w ogóle gatunki należące do rodzajów europejskich, lecz inne i daleko rozmaitsze, jakoto: gatunki *sosny*, *jodły*, *modrzewiu*, *żywotniku* (*Thuja*), *jałowcu*, *cisu*, *grabu*, *brzozy*, *olszy*, *orzechu*, *jesionu*, *wierzby*, szczególnież *klonu* i *dębu*.

§ 579. Przechodząc teraz do innej półkuli, zwróćmy nasamprzód uwagę na stosunkowo małą rozległość ziemi tworzącej także pas umiarkowany. Jeden rzut oka na mapę przekonuje nas o tem, pokazując nam, jak różne lądy doszedłszy największej rozległości pod zwrotnikami, zwięzają się stopniowo wprawdzie, lecz dosyć nagle, ku biegunowi południowemu i kończą w znacznej jeszcze od niego odległości. Tak większa część Ameryki południowej i Afryki, tudzież połowa prawie Nowej-Holandyi, należy do krainy zwrotnikowej. Afryka, kończy się pod 35°, Nowa Holandya zaś pod 42°, obiedwie przeto

nie posiadają punktu, któryby przechodził poza pas umiarkowany ciepły, a pierwsza należy do niego w samym tylko południowym swym końcu. Sama tylko Ameryka, rozciągając się aż do 55°, wchodzi w pas umiarkowany zimny.

Ziemię Magiellańskie, będące ostatnimi granicami tego pasu, przedstawiają w roślinności swej uderzające podobieństwo z odpowiednim pasem drugiej półkuli; odznaczają się one również obecnością niektórych drzew (*wierzb* i *buków*), dochodzących dość znacznych wymiarów. Jednakże flo amerykańskie przebiega się w *zacierpie* (*Drymis*), drzewie należącym do bobrownikowatych, w *tuarczycze* (*Escallonia*), *ulan-ce* (*Fuchsia*) i t. d. i t. d. Dochodząc z jednej strony ujścia Rio-de-la-Plata, z drugiej południowych granic Chili, dotykających krainy pozazwrotnkowej, przejdziemy kolejno wszystkie odmiany pasa umiarkowanego. Rośliny chilijskie, na sto prawie rodzin posiadają około piętnastu takich, które się nie znajdują w Europie; niektóre nawet z nich są prawie właściwe samej tylko tej krainie, jak np. *ucargokwiatowe* (ze złożonych), *oziońcowate* (*Loaseae*), *ubogłowate* (*Gillesiaceae*), *ozieblowate* (*Francouceae*), *szachlikowate* (*Malesherbiaceae*), *łęgokowate* (*Notanaceae*) i t. d. Z pomiedzy drzew częstym jest na północy obok *cierńcu peruwiańskiego* (*Cactus peruvianus*) i innych, gatunek akacji *Acacia curen*, przypominająca rośliny zwrotnkowe. Na środkowi napotykamy osobliwsze gatunki *szachlikowatych* o gałązkach kolących (*Colletia*), jedną z *umiarkowatych* (*Homaltea*) (*Aristotelia magui*), osobne rodzaje *rozowatych* (*Quillata* i *Kapeneckia*), jeden gatunek *ucierzynu*, *tuarczyczki* (*Escallonia*) rosnące aż ku brzegom morza; na południu, obok *buków* i *zacierpu* (*Drymis*), różne gatunki *mirtu*, dwa rodzaje *polenowatych* (*Monimbiae*), *radziszkowate* (*Cnoniaceae*), *orleanowate* (*Birniae*) (*Azara*), i *srebrnikowate*, które niewiele tam wprowadzi kilka rodzajów (*Lomatia*, *Embothrium*, *Quadraria*) i gałganów, lecz których nieprzeliczone osobniki zarastają prawie wszystkie lesiste miejsca. Pomiedzy temi drzewami zna dziemy poare gatunki *smobłuszczu* i *krępnia* (*Lardizabala*), stanowiące tamtejsze pnacze.

§ 859. Szukając pod samym rownikiem na Andach pasu, odpowiada tego ze względu na wysokość dopiero co opisanej krainie umiarkowanej, znajdujemy go połąędzy 1,000

i 3,000 metrów; na wyższej jego granicy napotykamy *zacierp* (*Drymis*) i *tiwardsziczkę* (*Escallonia*), rodzaje, któreśmy widzieli w ziemiach Magiellanskich, głównie zaś znamionują całą jego rozległość rozliczne gatunki *chini* (*Cinchona*), rosnące w różnych wysokościach, a niekiedy nawet zstępujące niżej, aż po granicę *paproci drzewiastych*. Ztemwszystkimi roślinami zwrotnikowe sięgają wyżej w tym pasie umiarkowanym gor. niż w pasie odpowiednim, zakresłonym stopniami szerokości, tak, że *palmy*, *storczykowate pasożytne*, *czułki*, *zaczepniowate* (*Melastomaceae*) i t. d. rosną obficie, w wyższej nawet części krajiny *china* (*Cinchona*).

§ 881. Ziemie południowe, których główną część stanowi Nowa-Holandya, posiadają roślinność wcale odrębną. Przeszło 9/10 części ich roślin na nich tylko wyłącznie się znajduje; wiele z tych roślin stanowią rodziny zupełnie odrębne, reszta zaś, stanowiąca zarazem większą część całego ogółu, należy do rodzin, zaledwie pojawiających się w innych częściach świata. Nawet gatunki należące do rodzin powszechnie rozszerzonych i znanych, okrywają się pod kształtami niezwykłymi, które z początku utrudniały należyte ich oznaczenie i spowodowały jednego z botaników do wyrzeczenia, na widok zielnika złożonego z tych roślin: „Jesteśmy tu na maskaradzie.” Dzis jednakże, dzięki niezonym pracom, za pomocą się tą ciekawą roślinnością, maski owe już są poznane. Szczególniej zaś poznano pod tym względem krajny leżący pomiędzy 32° a końcem południowym. Tęto właśnie krajny należy do pasu umiarkowanego, a zarazem noszą piękno zupełnie odrębne, gdy tymczasem bliżej równika znajdujemy już rysy wspólne całej roślinności zwrotnikowej, a szczególniej wschodnio-indyjskiej. Gatunki *przenierzbi* (*Eucalyptus* z rodziny *mirtowatych*) i *akacji* (ze strąkowców) o liściach przeobrażonych w liściaki, są tu najpospolitsze, i równie pod względem liczby, jak pod względem wymiarów swoich, stają się prawie połowę tamtejszej roślinności. Mówiliśmy już o sposobie osadzenia liści na drzewach Nowej-Holandyi (str. 108 nota [1]), który lasom na łaje osobliwsze wejrzeć. *Strąkowce*, *ostromleczowate*, *złożone*, *storczykowate*, *turzykowate* i *paprotcie*, najwięcej jeszcze pomogły ogółem tych roślin pastrzegać się dają, jednakże mniej dają, niż w innych krajach. Przeciwie znówu cztery następujące rodziny: *mirtowatych*, *srebrniko-*

watych, *rzęściowatych* (*Restiaceae*) i *szczytnicowatych* (*Epacrideae* włączyć licząc gatunków w krainach południowych, niż gdziekolwiek indziej. Podobnież ma się z większą częścią *nasłatkowatych* (*Goodeniaceae*), *stąpiętkowatych* (*Myoporineae*), *pospornicowatych* (*Pittosporae*), *ukęśłowatych* (*Dilleniaceae*) i *węgłoszowatych* (*Haloragiae*); jedno plemię *wonnokrzewowatych* t. j. *tarnieoniowate* (*Borbonieae*), tudzież małe rodziny *wytrzymnikowatych* (*Tremandreae*) i *zastatkowatych* (*Stackhousiaceae*) tam się tylko znajdują.

§ 882. Wyspy Nowej-Zelandyi odpowiadają prawie co do szerokości pasowi dopiero co opisanemu, i są to właśnie ziemie najbliższe niego leżące. Obodają one tem większe zajęcie, iż w bliskości nich, nieco bardziej ku południowi, leży punkt przeciwnożny względem Paryża, a przeto wyspy te powinnyby poniekąd przedstawiać po-drobiej stronie kuli ziemskiej, krainę naszą srodiemną, czyli krainę oliwników. Tymczasem roślinność ich nosi wcale inne piętno i posiada niektóre rysy wspólne roślinności Nowej-Holandi, a więcej jeszcze daleko reszty Polinezyi, a przeto i zwrotników. Widzimy tam *palmy* (*Corypha australis*), *paprocie* i *smokowce drzewiaste*, całe lasy jednej z szyszkowych opatrzonej szerokimi liśćmi (*Dammara*), i zupełnie różnej od naszych, tudzież lasy *mirtowatych* (*Metrosideros*). Wspomnieć tu nie zawadzi, że lasów tych ciągle ubywa, i że z drugiej strony rośliny warzywne europejskie, wprowadzone przez żeglarzy, rozmnożyły się tamże z tak wielką łatwością, iż dziś wiele już od nich zależy ogólne wejrzanie znacznie rozległych okolic.

§ 883. Nakowce przylądek Dobrej-Nadziei przedstawia nam roślinność wcale odmienną, w niektórych tylko punktach podobną do roślinności Nowej-Holandi, a mianowicie dla *srebrnikowatych*, *wonnokrzewowatych*, *rzęściowatych*, tudzież dla *wrzosow* (*Erica*), które zastępują potieką *szczytnicowate*. Za to jednakże niema tu *ukęśłowatych* (*Dilleniaceae*), *akacyj* opatrzonych liśćmiakami i *przewierzbi* (*Eucalyptus*), a natomiast same rośliny rzadkie lub wcale nieznajdujące się w Nowej-Holandi obficie tu rosną i nadają roślinności właściwe piętno. Takimi są *kosaccowate*, *soczyszkowate* (*Ficoideae*), *pelargonie*, *aloesy*, *brudnola* (*Stapelia*, rodzaj *trojeszczowatych*), *połowiczkowate* (*Bruniaceae*), *dzięrzęgo-*

wate (*Selaginiae*), i t. d. Niektóre złożone, a mianowicie te, które pospolicie zowią się nieśmiertelnikami, *kocanki* (*Gnaphalium*), *radostka* (*Elichrysium*), są także bardzo liczne. Miejsce palm, które dopiero wyżej ku północy się ukazują, zastępuje tam wiele ciekawych gatunków *sagowcowatych* (*Cycadeae*). Jak w Nowej-Holandyi, tak i na Przylądku Dobrej-Nadziei niema żadnych wyniosłych gór, na których śledzićby można stopniowe zmniejszanie się roślinności dwóch tych punktów kuli ziemskiej. W Nowej-Zelandyi zaś znajdują się góry pokryte u szczytu śniegami, lecz dotychczas nie zostały jeszcze przez botaników zwiedzone.

§ 884. Przybywszy tu stanęliśmy przy pasie między i poza-zwrotnikowym, od których zaczęliśmy ogólny ten rozbiór. Zastanawialiśmy się po największej części nad lądami stałymi, przytaczając tylko małą liczbę wysp. Wypada więc teraz dodać kilka słów o różnicy, jaką przedstawiać mogą wyspy w porównaniu z lądami stałymi. Każda rozleglejsza wyspa może być uważana pod tym względem za mały stały ląd, zawsze jednak posiadac musi, stosunkowo daleko więcej ziemi, mającej klimat wogotniejszy i umiarkowany, niż jesteśmy nazwali morskimi (§ 794). Rozumie się, iż różnica ta wpływa na ich roślinność, nadając jej pewne właściwe piętno procz tych, które są wspólne z częściami lądów przyległych, i pod tą samą szerokością leżących. Jednem z takich piętn jest stosunkowo większa obfitość roślin bezlistennych komorkowych, a szczególnej *paproci*, którym podobny klimat tem więcej sprzyja, im jest cieplejszy. Im mniejszą zatem jest wyspa, a tem samem im bardziej podlega takim warunkom temperatury, tem większa jest ilość rzeczonych roślin w stosunku do innych. Tak np. na Jamaice stosunek paproci do innych roślin, jest 1: 10. Na wyspie francuskiej i burbonskiej (île de France, île de Bourbon) 1: 8; w Nowej-Zelandyi 1: 6, na Otaity 1: 4, na wyspie Norfolk 1: 3, na wyspie zaś Tristan d'Acunha 1: 2. Innem piętnem roślinności wysp jest, iż ogólna liczba gatunków mniejsza jest w pewnej danej rozległości, niż na lądzie stałym, a to tem bardziej, im wyspa jest mniejsza i dalej leży na Oceanie. Wynika to z trudności, jaką stawia morze w przenoszeniu się gatunków pierwotkowo obcych tamtejszej ziemi, a które przeciwnie łatwiej się mogą dostać na równą tamtej przestrzeni lądową, i łatwiej tamże zagnieździć, ponieważ zbliżają się do

nięj powoli, ze wszystkich stron otaczających. Na wielu punktach, szczególnie od egiejszych od zwrotników, klimat morski zdaje się szkodzić drzewom, zapewne z powodu gwałtownych i częstych wiatrów. Widzieć to można nawet na wielu naszych wybrzeżach. Irandia, archipelagi Shetland i Feroe, albo wcale nie posiadają drzew, albo też małe tylko i skarlłowaciale ich kępki, rosnące na kilku miejscach zastłoniętych, gdy tymczasem widziliśmy, iż te same drzewa posuwają się dalej nawet jeszcze na brzegach Norwegii, dochodzą tam znacznych wymiarów i tworzą całe lasy. Widziliśmy także, iż na połkull południowej, ogromne drzewa rosną aż po samą ziemię ognistą, wyspy zaś Malwiskie, chociaż leżą o kilka stopni bliżej równika, posiadają zaledwie niskie tylko krzewy, przy podobnej zresztą florze.

§ 885. Szczegóły któremi zajmował smy się dotąd, najwyraźniej dowodzą prawdy wyrzeczonej na początku tego rozdziału, że bardzo wiele punktów ziemi przedstawia w roślinności swej różnice niezależące wcale od warunków otaczających, tak, iż zdaje się jakoby każdy z tych punktów osobna był stworzonym. Dwa miejsca odległe od siebie, posiadające klimat podobny, lub nawet zupełnie jednakowy, i znajdujące się w okolicznościach, których ogół powinienby wpływać na tożsamość płodów przyrodzonych, mogą jednakże wyładować rośliny zupełnie różne. Powodem tego więc być musi, iż każde z nich otrzymało od początku swoje własne gatunki; chociaż i inne mogłyby się tamże utrzymać. Dowodzą nam tego pewne rośliny, które przeniesione z jednego miejsca na drugie, udają się tam tak dobrze, jak w swej pierwotnej ojczyźnie. Jeden z takich przykładów przytoczyliśmy mówiąc o Nowej-Zelandyi (§ 880), a wiele innych widzimy u siebie jak: *przymiotnik kanadyjski* (*Erigeron canadense*), który raz przywieziony do Europy, stał się na pospolitszym chwastem, i jak tyle innych roślin rocznych, które zawiąse przypadkowo ze zbożami pochodzącymi z obcych krajów, tak się u nas przyswoiły, iż dziś trudno jest odróżnić gatunki rzeczywiście pierwotne od pozniej przybyłych. Przytoczmy jeszcze dwie rośliny, *agawę* (zwaną pospolicie a niewłaściwie aloesem) i *opuncję* (*Cactus opuntia*), które tak obficie rosną w Algierze, Sycylii, na półwyspach Hiszpanii, Włoch i Grecyi, iż podróżnicy uderzeni szczególną powierzchownością, jaką rośliny te nadają okolicom,

uważają je za wzory roślinności afrykańskiej, a jednakże obiedwie pochodzą z Ameryki, i przed jej odkryciem nie istniały wcale na dawnym lądzie. Nasz *oset mleczny* (*Carduus marianus*), i *kard* zarastają pola Rio de la Plata; *mokrzyca*, *bodziszek smierdzący*, *szałwi jadowity*, *pokrzywa zwyczajna* i *krzeczina pospolita* (*Marrubium vulgare*) krzewią się dzisiaj w okolicach wielu miast Brazylii i wdzierają się aż w ich ulice. Prawie w każdym kraju możnaby znaleźć rośliny, które się tamże wraz z ludźmi przeniosły. Jeśli przeto wprzód tam nie istniały, to nie dla braku okoliczności potrzebnych im do życia, ale dlatego, iż ręka wszechwładna, która zasiała ziemię, złożyła ich zarody nie tam lecz gdzieindziej.

Łatwo pojąć, że roślina wychodząc tym sposobem z jednego jakiegokolwiek punktu, rozszerza się dokoła o ile tylko znajduje warunki niezbędne do życia jej potrzebne. Różna szerokość geograficzna, łańcuchy gór, pustynie, a szczególniej morza stanowią przyrodzone tamy, które nie pozwalają jej rozszerzać się bez końca i owszem zamykają ją w obrębie szczupłym, zakreślonym przez warunki odpowiadające właściwej jej ustroju, a z których nie jesteśmy w stanie zdać sobie sprawy.

Te różnice żywotności, jednym gatunkom pozwalające, innym niedozwalające rosnąć w pewnych miejscach, są przyczyną, iż jedne rośliny rozszerzają się w znacznej przestrzeni, inne zaś kupią się w miejscach mniej więcej ograniczonych; wszelako są i takie, które się znajdują w punktach bardzo odległych, oddzielonych od siebie przeszkodami przyrodzonymi, o jakich wspomnieliśmy dopiero, i których rośliny te nie mogły same przebyć. W takich razach przeniesionemi one zostały z jednego miejsca na drugie, albo przez ludzi, jakśmy tego kilka przykładów przytoczyli, albo też przez jeden z działaczów ułatwiających rozsiewanie (§ 586). Lecz są przypadki, których ani objaśnić przez podobne działanie, ani w nich nawet takowego przypisać nie można; musimy zatem przyjąć to mniemanie, iż wiele roślin mogło należeć do wielu zarazem środków pierwotkowej roślinności, i że każdy z tych środków składał się w większej części z gatunków właściwych jemu samemu, w mniejszej zaś, z gatunków wspólnych wielu innym. Rośliny rozszerzone na znacznych przestrzeniach i po wielu różnych krajach, nazwano *wielosiedziwnymi* (*pl. sporadicae*,

od *επιδαμνός*, włączający się), *krajowemi* zaś (*pl. endemicae*, *ἐνδημοί*), zostający w swym kraju). nazwano te, które się w jednym tylko kraju znajdują. Zpomiedzy pierwszych, jedne ukazują się na bardzo rozmaitych punktach tegoż samego pasu, nie przechodząc jednakże poza niego (jak np. *Sauragesia erecta*), którą znaleziono na Antylach, w Gujanie, Brazylii, w Madagaskarze i na Jawie; inne w wieln pasach zarazem np. *Scirpus maritimus*, który rośnie w Europie, Ameryce północnej, Indjach Zachodnich, w Senegalu, na przykładu Dobrej Nadziei, i w Nowej Holandyi; *Samolus lateralis*, prawie równie rozszereżony. Przyrodniki te stosować się mogą równie dobrze do rodzajów i rodzin jak do gatunków, lecz rozumie się w granicach daleko obszerniejszych. Przykłady rodziny i rodzaju krajowego widzimy na *cierncowatych* (*Cactae*), które skupione są w Ameryce międzyzwrotnikowej, i nieco tylko ku północy za nią wybiegają, takież na gatunkach *chini* (*Cinchona*), ograniczających się na jednym pasie Andów.

§ 886. Choćaż nawet dwa punkta znacznie od siebie odległe lecz umieszczone pod wpływami podobnemi, nie posiadają tej samej roślinności, to jednak pomiędzy gatunkami ich znaleźć można pewien niezaprzeczony związek. Z jednej strony, rośliny ich różnią się od siebie, ponieważ należą do dwóch oddzielnych środków, z drugiej zbliżają się do siebie, ponieważ żyć muszą pod jednakowemi warunkami; i tak mogą to być albo też same rodzaje, przedstawione tylko przez inne gatunki, albo też same rodziny przedstawione przez inne rodzaje, albo wreszcie pokrewne tylko z sobą rodziny. Możnaby tu przywieźć mnóstwo przykładów; przestaniemy jednak na kilku tylko, po większej części az wspomnianych, i tak: *kotkowe* i *szyszkowe* Europy umiarkowanej, przedstawiają się w innych gatunkach tych samych rodzajów w odpowiednim pasie Ameryki północnej, w tym samym zaś pasie Ameryki południowej, widzimy inne rodzaje szyszkowych (*Araucaria*, *Podocarpus*), *buk szyczajny* rośnie na naszej półkuli ku północnej granicy pasu umiarkowanego; *buk antarktyczny* ku południowej granicy tegoż pasu na drugiej półkuli; dwa gatunki *karłatki* (*Chamaerops*) zakreślają granice północną palmi: *Ch. humilis* w Europie, *Ch. palmetto* w Ameryce; *rozaniec* (*Rhododendron*) alpejski, zastąpiony jest w Japonii przez inny gatunek, na Audach zaś przez inny rodzaj *Befaria*; *wonnokrzewowate*

(*Diosmeae*) znajdują się w Australii, na przykładzie Dobrej Nadziei i w południowej Europie; lecz każdy z tych punktów posiada rodzaje tak różne, iż one stanowią oddzielne plemiona: *urzosowate* Przykładzie Dobrej Nadziei zastąpione są w Australii przez podobną rodzinę *szczytnicowatych* (*Epacridae*), *dziurzędowate* (*Selaginiae*) przez *muchrawcowate* (*Myoporineae*) i t. d. i t. d. Można by zatem używając porównań wziętych z chemii, powiedzieć, że w połączeniach rodzin, rodzajów i gatunków stanowiących roślinność jakiego kraju, istnieją ekwiwalenty; że mogą mieć miejsce podstawienia, za pomocą których jedna roślinność odpowiada roślinności kraju innego wprawdzie lecz podobnego.

§ 887. Takie porównawcze badanie wszystkich roślinności, którego wypływem będzie nauka geografii botanicznej, wymaga poznania i opisanie wszystkich roślin każdego kraju. Książki pisane w tym celu, otrzymały od czasów Linneusza nazwisko *Flor*, nazwisko, którego używa się także w tym znaczeniu, w jakim dotąd braliśmy wyraz *roślinność*. *Flora francuzka* („*Flore française*”) De Candolla, jest dziełem, w którym badacz ten opisał rośliny we Francji rosnące. *Flora francuzka* w ogóle znaczy zbiór wszystkich tych roślin. Na nie szczęście botanicy muszą zazwyczaj zanymać się w granicach geograficznych kraju, który opisują, w granicach, zakreszonych przez politykę, a nie przez przyrodzenie, a tem samem zmiennych. Chcąc przeto dojść do wypadków ogólniejszych, musimy wiązać z sobą flory rozmaitych pisarzy, układane najczęściej w różnym duchu i według różnych planów, niezawierające świadectw jednakowej wartości i jednego rzędu i pozostawiające nieraz wątpliwosc, bądź co do tożsamości, bądź co do różnicy niektórych gatunków, wątpliwosc, jaką pociągac za sobą musi niejednostajność słownictwa. Zbawa tu na owej jednostoi, do jakiejby dojść można, gdyby każda flora obejmowała kraj zupełnie przyrodzoną.

§ 888. Ale jakim sposobem oznaczyć należyćie takie botaniczne krainy? Wprawdzie, niektóre z nich sama przyroda określiła dokładnie, otaczając je zaporami nieprzebytymi, jak niektóre wyspy daleko na Oceanie leżące, np. wyspa św. Heleny, wyspy Sandwich, Madagaskar, i t. d. i t. d. Przeciwnie trudno jest podzielić lądy stałe, wraz z archipelagami albo przyległymi wyspami. Wprawdzie niektóre ich części otoczone

są szrankami, wstrzymującemi promieniste rozszerzanie się roślinności z tego jej środka, jako: morzami, pustyniami, wysokimi pasmami gór. Ale też rzadko krainy te tak są ze wszystkich stron zamknięte, aby nigdzie nie było żadnej przerwy, żadnych punktów spójniczych, przez które rośliny mogłyby wychodzić, rozszerzać się po krainach przyległych i zlewać się z ich roślinnością. De Candoille podał pewną liczbę takowych krain botanicznych, które słusznie mogły być przyjęte za jego czasów, kiedy poszukiwania w tym względzie nie były jeszcze tak liczne, jak się właśnie stały później. W ogóle podróżnicy zbierali rośliny tylko około niektórych punktów wypoczynku, zazwyczaj dość od siebie odległych, tak, iż każdy z nich mógł posiadać swoje właściwe rysy i wcale odrębną roślinność. Botanik zbierający kolejno rośliny z okolic Rio - Janeiro, Buenos - Ayres, i ziemi Magellańskiej, znalazł w nich rozumie się trzy wcale różne środki roślinności. Lecz odbywając wycieczki swoje lądem przez wszystkie punkta pośrednie, poczynając od Rio - Janeiro, z jednej strony ku północy, aż do morza Antylskiego, z drugiej strony ku południowi, aż do przylądka Horn, mijałby, iż flora patagonska przechodzi nieznacznie we florę rzeczywistej argentyńskiej, a ta we florę południowych prowincyj Brazylii, ta we florę prowincyi jej środkowych, a ta znowu z kolei we florę północnych prowincyj, i we florę Gujany, tak, iż niepodobna oznaczyć każdej z tych krain stałemi granicami. Toż samo byłoby idąc ze Wschodu na Zachód, od któregokolwiek punktu na brzegach oceanu Atlantyckiego, aż do wielkich Kordylierów. Południowy koniec Afryki, ta kraina tak wyraźnie się odznaczająca, jeśli się niebyle od przylądka Dobrej Nadziei oddalamy, przestaje być taką w miarę jak zaczęto czynić poszukiwania coraz dalej od tego punktu ku równikowi. Widzimy przeto, iż wszystkie te krainy tylko w skutek niedokładnej znajomości wydały się tak niewyraźnie określone. Do jakiego stopnia to jest prawdą, dowodzi ta okoliczność, iż w 1820 r. naznaczono tylko 20 krain, a w 15 lat później, młodszy De Candoille, przyjmując krainy podane przez swego sławnego ojca, był zmuszonym powiększyć ich liczbę do czterdziestu pięciu.

Schouw (Skau), jeden z pisarzy, którzy się najwięcej geografią roślin zajmowali, i którzy najwięcej się przyczynili do jej postępu, usiłował podać stałsze prawidła do oznaczenia

pojedynczych krajin. Według niego krajiną botaniczną nazwać się może taka tylko, która z ogółu swych roślin sama wyłącznie posiada przynajmniej połowę gatunków, czwartą część rodzajów, tudzież kilka rodzin. Jeśli gdzieś indziej znajduje się kilka gatunków tych znamionujących ją rodzajów i rodzin, takowe nie są liczne i rzadka tylko się ukazują, w większej zaś części i daleko mniej rosną w samej tylko krajnie, do której przyjęcia skłania nas właśnie ich obecność. Stosownie do tej zasady ustanowił on nasamprzód 18, a później 25 krajin, i jednę ich część nazwał, równie jak De Candolle, od położenia geograficznego, drugą daleko mniejszą od roślin stanowiących rysy ich odznaczające, bądź dla znacznego stosunku liczbowego, bądź dla uderzającej powierzchowności. Niektóre z tych krajin dadzą się podzielić na prowincje, których pięćto stanowić ma przynajmniej czwartą część ogółu gatunków i kilka rodzajów im tylko właściwych. Tak np. *krajina wargowych i goździkowych*, odpowiadająca przestrzeni nazwanej przez nas krajiną oliwników, dzieli się na kilka prowincyj. jakoto: prowincją *czystkow* (połwysep hiszpański), *drjaków* i *szakow* (południowa Francja, Włochy i Sycylia), wargowych krzewiastych (Wschód) i t. d.

§ 889. Przebiegliśmy więc różne okolice ziemi, wymieniając, aczkolwiek treściwie tylko i powierzchownie, główne zmiany jakim w każdej z nich ulega roślinność. Zamiast jednakże tego sposobu postępowania, można przy uczeniu się geografii roślinnej użyć innego jeszcze, poniekąd odwrotnego, w którym botanika przewodzić niejako geografii, to jest można brać z kolei pojedyncze rodziny i uważać w jakim sposobie gatunki ich rozdzielone są na ziemi. Za pomocą właśnie takiego ogólnego porównania dochodzimy niektórych wyżej wymienionych prawd, dotyczących kupienia się lub rozproszenia pewnych gatunków, rodzajów i rodzin, tudzież oznaczamy ich względny stosunek, bądź na całej ziemi, bądź na większych jej podziałach czyli częściach, bądź wreszcie na każdym w szczególności dobrze znajomym punkcie. Oznaczanie tych stosunków stanowi tak nazwaną *arytmetykę botaniczną* Humboldta, który pomimo niektórych przed nim w tym względzie czynionych usiłowań, zasługuje na imię ustanowiciela geografii roślinnej. Objasnił on takową niepomną, przez prace swoje tak meteorologiczne jak i botaniczne, przez znakomite wypadki swych dalekich

i niezonych podróży, tudzież przez powagę swą i przykład, który wiele wyższych umysłów wprowadził na drogę przez niego otwartą. Pod tym względem we florze, którą zasadniczo poznać chcemy, i która się da poniekąd uważać za zupełną, możemy porównać liczbę daną gatunków każdej rodziny w szczególności, bądźto z liczbą gatunków innej rodziny, bądź z ogółem gatunków wszystkich rodzin. Wykonawszy takie obliczenie na pewnej liczbie flor stosownie wybranych, spostrzegamy pewną niezmiennosc tych stosunków pomiędzy florami leżącymi na jednej linii równociepłej, tak iż znając liczbę roślin jednej tylko rodziny, możemy poniekąd mieć wyobrażenie o reszcie roślinności jakiegokolwiek miejsca, jeśli tylko jego równociepła jest wiadomą, i odwrotnie, mając całkowitą liczbę roślin, możemy otrzymać równociepłą tegoż miejsca. Wprawdzie wiadomości nasze dalsze są jeszcze od tego, abyśmy ułożyli mogli takie botaniczne i meteorologiczne tablice różnych punktów ziemi, z którychby tam jedna drugą objaśnić mogła. Obiedwie te umiejętności długo jeszcze będą musiały pomilać liczbę swych wypadków i nadawać takowym piętno ściślejszej dokładności; jednakże już i dzisiejsze ich wypadki rzucają nieco przynajmniej światła, na pytania których zupełnie rozwiązać nie są jeszcze w stanie. Tu przestaniemy na wymienieniu kilku ogólnych liczbowych stosunków, dotyczących się rozdzielenia roślin na powierzchni ziemi.

§ 890. Jestto prawdą powszechnie przyjętą, że liczba bezwzględna gatunków powiększa się stopniowo od biegunów ku równikowi, gdzie ich jest najwięcej. Nie trzeba jednakże sądzić, iż ten najwyższy stosunek jest wpływem samej tylko niższej szerokości geograficznej. Porównując dosyć ubogą florę rozległych krajów leżących pomiędzy zwrotnikami, z bogatemi florami krajów nioarkowych, jak np. florę arabską z florą Francji lub przyląska Dobrego Nadzienia, albo florę północnej części Nowej-Holandyi, z florą części południowych, przekonałszy się o błędności podobnego twierdzenia. Lecz oczywiście jest rzeczą, że jeśli okolica jaka zwrotnikowa przeznaczone jest dolinami i górami, tem samem odpowiadać musi większej liczbie pasów, poczynając od tego, który tworzy podstawę owych gór, tudzież ze różniczość roślin stoi w stosunku z różniczością warunków życia, jakie się tamże znajdować muszą. Flora Indji Wschodniej powiększyła się nadzwyczajnie

w ostatnich czasach, w skutek poszukiwań czynionych netylko w górach Gates i Nelgheryi, ale bardziej jeszcze na pochyłościach Himalaj, a jesli Amerykę międzyzwrotnikową nazwano ziemią obiecaną botaników, dla zadziwiającego i prawie niewyczerpanego mnożstwa płodów, jakie przedstawia, przypisać to należy bez wątpienia rozlicznym właściwościom jej gruntu. Gdy bowiem wielkie pasma gor azyatyckich, idąc ze Wschodu na Zachód, leżą w większej części swej rozległości pod tą samą szerokością geograficzną, w Ameryce Kordyllery zwrócone od północy ku południowi, przedstawiają netylko także samo następstwo pasów roślinnych, ale nadto w każdym punkcie inną szerokość, a tem samym nowe szeregi w roślinności. Pasma podrzędne wychodzące z Kordyllerow, tudzież inne krzyżujące się z niemi w rozmaitych kierunkach, liczne strumienie z nich wyniegające, rozległe doliny przetrzniete największemi rzekami w świecie, stanowią przeważne przyczyny płodności i rozmaitości. Dlatego nie powinno nas wcale zdumiewać, że Meksyk, Kolumbia a szczególnie Brazylia, posiadają na równej przestrzeni daleko liczniejsze i daleko rozmaitsze gatunki, niż większa część innych punktów ziemi.

§ 891. Liczniejsze gatunki krain międzyzwrotnikowych muszą rozumie się odpowiadać większej liczbie rodzin i rodzajow, a zmniejszają się stopniowo ku biegłowi. Lecz ponieważ we florach krajow zimniejszych, każdy rodzaj przedstawiony jest przez mniejszą ilość gatunków, przeto liczba rodzajow musi się także powiększać w stosunku do liczby gatunkow. Tak np. flora francuzka liczy dziś przeszło 7,000 gatunkow, należących do więcej jak 1,100 rodzajow; flora szwedzka nieco więcej nad 2,300 gatunkow na 566 rodzajow; laponska zaś około 1,100 gatunkow na 297 rodzajow; a przeto średnia ilość gatunkow w jednym rodzaju jest we Francyi = 6, w Szwecyi = 4,1, w Laponii = 3,6.

§ 892. Liczba bezwzględna gatunkow drzewnych tudzież stosunek ich do gatunkow zielnych powiększają się także w miarę jak się zbliżamy do równika. Liczba zatem gatunkow dorocznych lub dwuletnich wzrasta w kierunku odwrotnym, jednakoż nie do samych biegłnow. Same tylko krainy umiarkowane zdają się najbardziej sprzyjać ich wstępemu przyrośnięciu, jak to widzimy na laszych ogrodach. Tam to więc tylko rośliny te dochodzą swego maximum, dalej zaś stosunek ich cofa się

znown. Widzieliśmy bowiem, iż znikają prawie w pasach ziemniejszych, bądźto z powodu szerokości, bądź z powodu wysokości, a natomiast ukazują się rośliny trwale albo podkrzewiaste.

§ 893. Z tego co się powiedziało, wynika, iż wzrost roślin jest w ogóle coraz silniejszy idąc od biegunów ku równikowi. Jednakże prawidło to zdaje się ulegać wyjątkowi dla pewnego rzędu roślin a mianowicie dla *morszczyn* (*Fucus*), które w morzach zwrotnikowych są dosyć małe, w morzach zaś arktycznych czyli biegunowych dochodzą ogromnych wymiarów. Około przylądka Horn znaleziono jedną z morszczyn wynoszącą około 100 metrów.

§ 894. Zastanówmy się teraz nad stosunkiem względnym gatunków należących do trzech wielkich gałęzi państwa roślinnego, pod różnemi szerokościami. Odwołując się do liczb podawanych we florach, musielibyśmy przyjąć to prawo, iż ilość skrytopłciowych czyli bezł ściennych powiększa się w stosunku do jawno-płciowych czyli ł ściennych, w miarę jak się oddalamy od równika. Według tablic podanych przez Humboldta dla środkowych części trzech wielkich pasów ziemi, gatunki skrytopłciowe wyównywiają jawno-płciowym w pasie lodowatym (od 67° do 70°); dochodzą połowy ich w pasie umiarkowanym (od 45° do 52°); w pasie zaś równikowym (od 0° do 10°) jest ich prawie 8 razy mniej niż tamtych; na płaszczyznach stosunek ich jest $\frac{1}{15}$, na górach zaś $\frac{1}{3}$. Ostatni ten stosunek potwierdza pomiekąd pierwsze. Lecz zważyć potrzeba, że we florach liczba skrytopłciowych nie jest wcale tak ustaloną jak jawno-płciowych; że pierwsza powiększa się ciągle w skutek nowych poszukiwań, mało tylko dodających do drugiej (np. we florze Paryskiej); że różne kraje Europy badane były pod tym względem przez botaników miejscowych, że starannością jakiej nie byli w stanie użyć przy zwiedzaniu krain obcych podróżnicy, których oka nysc łatwo mogło wiele roślin mniej uderzających, i mało widocznych jakimi s ł większej części bezł ściennych; że rośliny skrytopłciowe poszukiwane s ł z tem większą osilnośc ł, im p r dzej rośliny jawno-płciowe jakiego kraju zostan ł poznane, a przeto ich kraj tem wi ciej zbliżony jest do biegunów, że w znalezionych stosunkach musiała się dać uczuć ta nierówność poszukiwań, które gdyby w krainach zwrotnikowych z równ ł były czynione sta-

rannością, dałyby nieco inne wypadki, co do stosunku tych roślin bądźto na całej ziemi, bądź w każdym pasie, a szczególnie w pasach ciepłych. Zresztą, wszystko co się powiedziało dotyczy szczególnie roślin bezliściennych komorkowych. Obaczymy niżej, że rozkład roślin naczynnych podlega innym, znajomym i daleko stałszym prawom.

§ 895. Porównyując z sobą dwie wielkie gromady roślin liściennych, widzimy, iż stosunek względny jednoliściennych rośnie w miarę oddalania się od równika. Aż do 10^o ilość wynosi na nowym lądzie około $\frac{1}{6}$ wszystkich roślin, na starym zaś około $\frac{1}{5}$. Wzrastając stopniowo dochodzi ona $\frac{1}{4}$ ku środkowi pasa umiarkowanego, a $\frac{1}{3}$ ku jego krańcom. W krajach jednakże lodowatych zmniejsza się znówu nieco, jak np. w Grenlandyi. Jasną jest rzeczą, iż stosunek dwuliściennych jest odwrotnym, i że wyraża się przez dopełnienia ułomków poprzednich. Wypadki te wynikają z powiększenia się niektórych rodzin, a zmniejszenia innych, jak to okaże następująca tablica, którą wzięliśmy z Humboldta, a która wykazuje dla środków trzech wielkich pasów stosunek kilku rodzin najogólniej rozszerzonych, i najważniejszych z powodu swej liczby, do całego ogółu roślin jawnopielichowych. Jasną jest rzeczą, że ilość gatunków tych rodzin zmieniając się podług pasów, musi najbardziej wpływać na zmiany ważnych owych stosunków.

GRUPY lub RODZINY	Stosunki do całego ogółu jawnozielnych			
	Pas równikowy szerok. 0°—10°	Pas umiarkowany szerok. 45°—52°	Pas lodowat. szer. 67°—70°	
<i>Sitaceae</i>	1/400	1/80	1/25	
<i>Lawsoniaceae</i>	na stłum. łąkach	1/20	1/19	
<i>Trany</i>	na nowym łąkach	1/50	1/10	Stosunek powiększa się od równika ku biegunowi
<i>Kolekowi</i>	1/800	1/45	1/20	
<i>W. znowolici</i>	1/130	1/100	1/24	
<i>Ostrykowate</i>	1/42	1/85	1/50	
<i>Marzaniowate</i>	na dawnych łąkach	1/60	1/80	Stosunek powiększa się od równika ku biegunowi
<i>Sierpkowe</i>	1/25	1/18	1/33	
<i>Sitaceae</i>	1/10	1/200	0	
<i>Krzyszowe</i>	1/35	1/18	1/24	
<i>Baldaszkowe</i>	1/800	1/40	1/80	
<i>W. znowolici</i>	1/500	1/25	1/20	
<i>Złotce</i>	na łąkach, łąkach	1/15	1/13	
<i>Trany</i>	na nowym łąkach	1/18	1/20	
<i>Trany</i>	bardzo gęstszy 1/3 do 1/8	1/70	1/25	

§ 896. Rośliny te należące do rozmaitych rodzajów, których gatunki zmieniają się także podług okolic, przedstawiają w rozmaitych swych połączeniach rysy właściwe krajnie każdej z nich. Rysy te jednak zależą zarazem od innej jeszcze przy- czyny, o której nie mówiliśmy dotąd, mianowicie od liczby osobników jednego gatunku w danej przestrzeni. Ktokolwiek uważnie zastanowi się nad roślinnością jakiego kraju, i nie- przestając na przelotnym rzucie oka na ogół, zechce rozbie- rać rozmaite jej szczegóły, spostrzeże zaraz, iż pomiędzy roślin, które je składają, jedne powtarzają się nieskończenie, i zarastają gęsto znaczne przestrzenie, inne zaś rzadko się tylko ukazują. Cechyce rozmaitości lub jednolajności, jaką oko przesyła umysłowi, zależy od mnogosci różnych gatunków skupionych na jednym miejscu, albo od wielosci osobników jednego gatunku, który wyłącza wiele innych. Nazwano *gromadnemi* (pl. *soeiales*), rośliny żyjące razem, tak jak nie- które zwierzęta trzymające się gromadnie; przez rzadki tylko wyjątek znaleźć można szczepy takowych roślin zdaleka od podobnych im odosobnione. Obecność ich jest zawsze oznaką podobnego przyrodzenia ziemi, na której rosną, linja zaś na której się zatrzymują, oznacza zmianę w przyrodzeniu ziemi. Łatwo się o tćm przekonać na brzegach wód bieżących. Brzegi kanału, z jednakową prawie równą, i nachrzcza rzek zazwy- czaj merowne, przedstawiają zupełne roznie warunki co do stopnia wilgoci, a często także co do przyrodzenia ziemi, która je tworzy. Dlatego widzimy, że pewne rośliny, jak niektóre gatunki *sitor* (*Juncus*), turzycowatych, traw, rosną jedne po- nad drugimi w kształtnych i równoległych wązkich pasach, z których każdy utworzony jest przez jeden gatunek i które odznaczają rozne warstwy tej ściany roślinnej. Takie praw- dlowe ułożenie widzieć można na daleko większą stopę wzdłuż znaczniejszych rzek, jak np. w Ameryce po i równikami gdzie żeglarz przez całe dnie spostrzega jednolajny widok nieprzer- wanych smug, utworzonych przez wielkie drzewa, których każdy gatunek zajmuje stale inne piętro. Nektore *sity*, niektore *turzyce* pokrywają całe bagna, a przy brzegach naszych sta- wów widzimy gęste zarosłe z trzemy pospolitej (*Iruno phra- gmites*) i *sitoria wodnego* (*Scirpus lacustris*), tworzących pas, poza którym dno albo jest za głąbokie, albo za suche i dla- tego nie dozwala im się krzewić, *śłotochrosty* (*Ilex europaeus*)

pokrywające stepy, *wrzosa* od których poszło nazwisko owych tak rozległych i tak licznych w połudnej Europie jałowych ugorów. bądźto po płaszczyznach bądź po wzgórzach pokrytych nieskończonemi czerwonaawemi kobiercami jednego gatunku (*Erica vulgaris*) lub niskiem zarostami innego nie tak pospolitego gatunku (*Erica scoparia*), stanowią przykłady bez wątpienia większej części czytelników naszych znajome. Taka, z jednego tylko gatunku składająca się roślinność dowodzi oczywiście, iż gatunek ten posiada wielką łatwość, wielką siłę życia i odradzania się, tudzież że grunt takich miejsc jest bardzo jałowym, to jest nie posiada warunków potrzebnych dożywienia wielu rozmaitych roślin. Jest jakie inne gatunki ukażą się tamże, roślina gromadnie przestrzeń ową zarastająca, zagłusza je i sama na ich miejscu krzewi się. I b rzadko tylko tu i owdzie rozwijać się im dozwala. Wymieniliśmy kilka takich roślin pospolitszych we Francyi, lecz prawie każdy kraj posiada swoje właściwe gatunki, zarastające znaczne przestrzenie, których nazwy rozbią się podług okolicy i podług samych roślin; częstokroć ukazują się ich wiele zarazem, a są i takie, które lubo stanowią zawsze główne tło roślinności, cierpią jednakże wposrod siebie wiele innych gatunków, znajdujących pożywienie w mniej wyłącznym gruncie.

§ 897. Zastanowmy się teraz z początku nad wpływem gruntu, o którym nie mogliśmy mówić wprzody, ponieważ dotąd uwagę naszą zajmowały wielkie krainy kuli ziemskiej, pod względem ogółu swej roślinności, i ponieważ zmiany tejsze wynikające z różności gruntu, są daleko bardziej miejscowe, daleko bardziej rozdrobnione, a mnogość jest znaczną w każdej z tych krajin, częstokroć nawet na dosć szczupłych przestrzeniach. Pod gruntem w ogóle rozumiemy tu wszelki środek w którym roślina może rosnąć, wody przeto należą tu także.

§ 898. Zaczniemy od morza, w którym jak widzieliśmy (§ 732) żyje częst wodorostów, znanych pospolicie pod imieniem *morszczyn* (*Fuci*). Rośliny te przyczepione lecz niewkorzone na dnie lub skałach, ciągną swe pożywienie z otaczającej je słonej wody. Niektóre nawet z nich pływają wolno: takim jest np. szczególny jeden gatunek zwany *ucinogronem zwrotnikowem*, dla samych nabrzmiałosci ułożonych w grona; ukazuje się on żeglarzom nakształt raków morskich znacznej rozległości, pomiędzy 22° i 36° szerokości połudnej, a 25°

i 45° długości. Zpomiedzy jawnopłciowych same tylko *wstę-
żnicowate* (*Zosteraceae* Tabl. II) są roślinami morskimi.

§ 898 bis. W wodach słodkich napotykamy drugą część wodorostów (§ 732), z których jedne pływają wolno, inne, a tych liczba jest daleko większą, wkorzenione są na dnie. Tu należą *ramienicowate* (*Characeae*), *korzenioziarne* (*Rhizocarpeae*), niektóre *mchy* i *wątrobnice*; z jawnopłciowych prawie wszystkie gatunki jednolisciowe, bezbielmowe, bezokwiatowe, lub opatrzone okwiatem zielnym (Tab II), tudzież niektóre opatrzone bielmem, jak *grzęznicowate* (*Pistiaceae*) i część *ożyptakowatych* *Typhineae*; z dwulisciennych *rogat-
kowate*, *grzybienicowate*, *bogoroślcowate*, (*Nehamboneae*) *ptycowate* (*Cabombeae*), większa część *węgłoszowatych* (*Haloragaceae*), *plynaczkowatych* (*Utriculariaceae*) i t. d. i t. d.

§ 899. Po większej części wierzchołki tych roślin wystają ponad wodą, nosząc na sobie kwiaty i owoce, i stanowią tym sposobem nieznaczny nawet przechód do roślin błotnych lub nadbrzeżnych, których niższa tylko część stoi pod wodą, kwiatostan zaś, a nieraz i część liści w powietrzu; do takich należą: *błotnicowate* (*Juncagineae*), *żabiencowate* (*Alismaceae*), *łącznicowate* (*Butomeae*). Liczne także przykłady napotykamy w *trawach sitowatych*, *ciborowatych*. Oprócz tego wymienić należy *smocznicowate* (*Orontiaceae*), *rosplawowate* (*Pontederaceae*), niektóre *widlakowate*, *kosaczkowate*, *storchykowate*, *rdestowate*, *goździkowate*, *krzyżowe*, *jaskrowate*, *krwawnikowate*, *różowate*, *wiesiołkowate*, *baldaszkowce*, *babkowate*, *trędownikowate*, *wargowce* i *słone*. Jedne z nich zamieszkują wody stojące, a to albo rozlane w stawy mniej więcej rozległe, albo ściśnięte w brody lub rowy, inne lubią wody bieżące; niektóre zaś wody zimne, powstające przy topnieniu wierzchołki sniegów; takimi są piękne gatunki *łomkamienia* i innych roślin alpejskich, okrywające brzegi strumyków w owych gorzystych kraich.

Woda słona, zabójcza dla większej liczby roślin, jest przeciwnie koniecznym warunkiem życia w wielu gatunków zamieszkujących piaski brzegów morskich, niektóre nawet z tych gatunków posuwają się nieco dalej i zanurzają szczyty swe w morzu do pewnej głębokości. Takimi są np. *rościeża* (*Aricennia*) i *srośpyłki* (*Rhizophora mangle*), owe gromadne drzewa, pospolite na brzegach wszystkich morz zwrotnikowych, i które

nadają im szczególną powierzchnowość, grube bowiem ich korzenie wznoszą się ponad wodę i tworzą jakby arkady ze środka których wychodzi łądoga.

Nazywamy torfowiskami pewne bagna szczególnego przyro-
dzenia, pokryte roślinami gromiadnemi, których korzenie gęsto
z sobą splecione tworzą w końcu rodzaj gruntu gębezaste-
go i ruchomego, zarosniętego częstokroć gatunkami jednego
z melow, *roketu* (*Sphagnum*) i sprzyjającego niektórym
roślinom jak *rosieszka* (*Drosera*), *żurawina* (*Oxycoccus*),
niektóre *wierszy* i t. d., niektóre paprocie, jak *długosz* (*Osmunda regalis*). Co rok nowe rośliny rozwijając się podnoszą
dno, a rośliny lat poprzednica zagłębując się i zapadając coraz
bardziej, przestają żyć: lecz usunięte zpod wpływu powietrza,
nie rozkładają się zupełnie i tworzą w końcu wraz z mulem
który trzyma rozmaite ich części w pierwiastkowym położeniu,
ciało zbitę, używaną na opał, pod imieniem torfu.

Niektóre rośliny napotykamy zarówno prawie tak na gruncie
suchym jako też na miejscach zalanych wodą: do takich na-
leży wiele gatunków błotnych, nazywanych *ziemnowodnemi*
(*Pl. amphibiae*). Niektóre z nich oznaczane osobnem imie-
niem *roślin zatopionych* (*Pl. inundatae*), żyją na gruntach
naprzemian zalewanych wodą i osychających. Liście tychże
zmieniają się co do kształtu podług tego, jak się rozwijają
w wodzie lub w powietrzu: uderzający tego przykład przedsta-
wiają liście *jaskru wodnego* (*Ranunculus aquatilis*).

§ 900. Mówiliśmy już na innem miejscu (§§ 311-316)
o znaczeniu jakie ma w roślinności rozmaite przyrodzenie ziemi;
lecz tam zajmowaliśmy się jedynie wpływem tejże na żywienie
roślin, tu zaś wypada nam zastanowić się nad wpływem jej na
rozkład gatunków i rodzin. Ziemie odmiennego chemicznego
składu przedstawiają wprawdzie w płodach swoich niejakie
różnice, lecz te niezawsze są dość wydatne w całości flory.
Tak, grunty wapienne, krzemionkowe lub gliniaste, muszą
bez wątpienia posiadać pewne, każdemu z nich właściwe ro-
śliny, lecz to nie tak stale, ani w takiej liczbie, aby roślinność
jednego z nich, w ogólnych swych rysach, wyraznie się od
roślinności wszystkich innych różniła. Inaczej rzecz się ma
z gruntami słonemi: na nich spostrzegamy pewne tylko rośliny,
z których wiele odznacza się swym krótkim i gęstym naciem;
takimi są np. *sodnik* (*Salsola*), *sól od* (*Salicornia*), *kulka*

Innych łobodowatych, niektóre krzyżowe (*Crambe* i *Cakile*), pierwiosnkowate (*Samolus* i *Glaux*), niektóre zarzeczki (*Statice*), obfitują także na brzegach morskich, a wyżej już mówiliśmy (§ 315), że też same lub podobne rośliny ukazują się także wewnątrz lądów, gdzie tylko skład ziemi jest solny.

Wogóle jednak skład chemiczny gruntu wpływa nadewszystko na zmianę własności jego fizycznych, czyni go bowiem lżejszym lub cięższym, więcej lub mniej przepuszczającym powietrza i wodę, łatwiej zatrzymującym lub pozbywającym się tej ostatniej; stąd pochodzi, że jedna i ta sama ziemia może sprzyjać lub szkodzić roślinie w dwóch zupełnie różnych klimatach, i odwrotnie, jedna i ta sama roślina, może wymagać innej ziemi w jednym, a innej w drugim z tych klimatów. Tak np. Klrwan okazał, że pszenica w klimacie suchym lepiej się udaje na gruntach glinastych, ponieważ takowe są więcej higroskopijne; w klimacie zaś wilgotnym, na gruntach krzemionkowych, jako mniej higroskopijnych.

§ 901. Toż samo prawie rzecz można o wpływie stosunków geologicznych ziemi na roślinność. Ponieważ ta przygotowuje się i wyrabia niejako w samej tylko powierzchniowej i dosyć płytkiej warstwie ziemi, przeto geologia, objaśniając nas o początku i przyrodzeniu tej warstwy, tudzież o przyrodzeniu warstwy niższej na której tamta spoczywa, może nam bez wątpienia w wielu przypadkach dostarczyć szacownych skazówek; jednakże nauka ta nie może i nie powinna nawet w ogóle wchodzić w szczegóły czysto miejscowe, które często wpływają na zmianę okoliczności fizycznych. Tak np. wiele wzniosłych płaszczyszczy okolic Paryża pokrytych warstwą łupku, oznaczonych bywa na kartach geologicznych jedną barwą. Jednakże porównajmy tylko wzniosłości Montmorency pokryte zbożami, ze wzniosłościami Sarinois pokrytymi krotką i płosną darnią, lub okolicami Meudon, pokrytymi drzewami, a szczególnie kasztanami, w posród których mnoży się smiatek pogięty (*Aira flexuosa*), pszeniec ziejący (*Melampyrum sylvaticum*) i orlica (*Pteris aquilina*), a uderzy nas ogromna różnica, która pochodzi stąd, że w jednym miejscu łupki ma przy sobie glinkę, w innym cieniutka jego warstwa spoczywa bezpośrednio na piasku, a często nawet wcale takowego nie pokrywa. Pomimo tego nie ulega wątpliwości, że wyborne karty geologiczne, jakie rzeczywiście posiada wiele krajów Europy, a między

innemi i Francya, mogą być bardzo użyteczne przy herboryzacyach; dopomogą kiedys do gruntownego poznania stosunków, które dziś wcale jeszcze niewyraźnie spostrzegamy.

§ 902. Ilość wody zawartej w ziemi jest najważniejszą dla roślinności, która nie istnieje wcale, jeśli ziemia zupełnie jest suchą. Tak np. wewnątrz Afryki zajmują wielkie, zawsze nagie pustynie, zbywa tam bowiem na wodach bieżących, a pary powietrza pod tą szerokością rozrzedzając się nagle przy zetknięciu z rozpalonym piaskiem, wcale się w deszcze nie zgęszczają. W niewiele tylko punktach, gdzie jakie źródła zwilżają ziemię, takowa pokrywa się roślinami i tworzy oazę, jakby wyspę wśród morza piasku. W klimatach bardziej od równika oddalonych, lub złagodzonych nieco z powodu bliskości wielkich łańcuchów gór, deszcz może się tworzyć i dostarczać wody rozległym płaszczynom, które jej w inny sposób otrzymać nie mogą, dlatego też płaszczyzny owe przedstawiają w czasie suszy pustynie, a potem przyodziewają się roślinnością nagle rozwiniętą i złożoną w ogóle z roślin zielnych i gromadnych.

Wspomnieliśmy już wyżej (§ 862) o *pampas* i *llanos* znajdujących się w środku Ameryki południowej. Sawany czyli łąki Ameryki północnej, jako też stepy Syberyi i Tartaryi dadzą się z niemi porównać, z różnicą jednakże, jaka wynika z położenia ich w pasie umiarkowanym, który je wystawia na zmienność pór roku, jako też z różnicą zależącą od pierwiastkowej roślinności tych, tak odległych od siebie punktów. Po między temi pustyniami środkowej Azji znajdują się rozległe przestrzenie przejęte solą, i wydające rośliny podobne do gatunków rosnących na brzegach morza, które też bez wątplenia pokrywało je niegdys. Nasze stepy i wrzosowiska przedstawiają nam, szczęściem na daleko mniejszą stopę, te suche i płonne przestrzenie. Na niektórych niższych brzegach, wiatr który najczęściej dme od morza, pędzi ku lądowi piasek; piasek ten zbija się w małe wzgórki, których równoległe pasma posuwają się zwolna i corocznie zajmują więcej ziemi roślinnej, zasypując takową; tym sposobem powstają zasy (duny). Lecz płonność tychże nie jest konieczną, a to z powodu świeżości wnętrza gruntu, utrzymywanej wiatrami morskimi. Niektóre drzewa, jak *sosna morska* (*P. maritima*) mogą się tamże utrzymać, i oddają podwojną przysługę, raz, stawiając zapórę

dalszem posuwaniu się zasp, drugi raz upładniając ich ziemię. Dla wstrzymania zasp używa się także (np. w Holandyi) traw które jak *trzcina piaskowa* (*Arundo arenaria*) prędko się na nich i dobrze krzewią, skoro zaś raz zasy przestaną być ruchomemi, mogą wydawać wiele roślin, nawet takich które człowiek uprawia.

§ 903. Wiemy iż z kruszcowemi pierwiastkami ziemi i wodą przenikającą takowe, łączą się także szczątki jestestw ustrojnych i stanowią tym sposobem prawdziwą ziemię roślinną, której obfitość najbardziej wpływa na bogactwo roślinności. Obecność zatem roślin na jakimś miejscu, zapewnia w miarę ilości szczątków z nich pozostających, następstwo i rozmnożenie się innych gatunków, do czego przyczynia się jeszcze obecność zwierząt, które tamże nadzieją schronienia lub pożywienia przywabia. Lecz wprzód zanim powstała ta mniej więcej gruba warstwa ziemi roślinnej, potrzeba było, aby na gruncie pierwiastkowym, stanowiącym dno, przyjęła się jakkolwiek roślinna, aby się tamże rozwinęła i złożyła pierwszy pokład mierzwy, a tym sposobem przygotowała ziemię do przyjęcia innych, któreby z kolei zubożyły pierwszy ów zapas, zwiększany następnie przez dalsze pokolenie tych samych roślin, lub przez inne rośliny; rozmaiteść zaś tych ostatnich rośnie w tym samym stosunku. Na jakikolwiek punkcie postęp ten się zatrzyma, zawsze jednak ustalenie się pierwszej owęj osady roślinnej, a tem samém i ogólne przyrodzenie całej późniejszej roślinności zależy od jakości gruntu pierwiastkowego.

§ 904. Stanowiska roślinne zależą w znacznej części od przyrodzenia ziemi. Widzieliśmy iż rośliny żyją w wodzie morskiej, na brzegach nasyconych solą morską, lub na gruntach oddalonych wprawdzie od morza, lecz słonej z innej przyczyny; dalej w wodach słodkich, stojących w małych lub wielkich przestrzeniach, albo téż bieżących w strumieniach lub rzekach, na brzegach tychże, na bagnach, torfowiskach, skałach, na piaskach różnego chemicznego składu, zazwyczaj jednak krzemionkowych, w miejscach jałowych z innej przyczyny (np. dlatego że grunt zbyt tęgi twardnieje od gorąca i nie dozwala wejskać się korzeniom), na ziemiach w których przemaga gлина, wapno, gips, lub inny jaki pierwiastek, na ziemiach powstałych bądź w miejscu, bądź przez napływ, naniesienie mułu, wyrzuty wulkaniczne, lub innym jakim sposobem. Czasami za

skazówkę stanowiska służy nam stowarzyszenie się jednej rośliny z innemi, już także w pewien sposób z sobą połączonemi tak np. odrożniamy rośliny żyjące w lasach, na łąkach, na polach uprawnych i często poruszanych *rośliny rolne* (*Pl. arvenses*) i t. d. Widzimy tu wpływ człowieka na rozkład roślin, ponieważ on właśnie spowoduje sztucznie te ostatnie ich związki. Prócz tego jednak wywiera on inne jeszcze wpływy bez woli a nawet i wiadomości swojej. Pewne bowiem rośliny dzikie, pewne chwasty, któreby człowiek prędzej rad wykorzenić niż rozkrzewić, towarzyszą mu wszędzie i mnożą się około jego mieszkanta. Takimi są pokrzywy, różne gatunki *mączycu*, *szczawu*, *ślazow*, *mokrzycy* i t. d. i t. d. Obecność ich wpośród opaszczonej pól, wpośród pustyń zachodzących wysoko w góry, wskazuje że ludzie przechodzili tamtędy i że przynajmniej chatka pasterza stała tam czas niejaki. Niektóre rośliny wienczą wierzchołki murów; inne (jak *porumnik* [*Parietaria*]) wiskają się w szczeliny tychże i krzewią na najmniejszych wydatnościach ich scian; inne znowu otaczają ich spod i krzewią się na gruzach: *rosł*, *gruzowie*, (*Pl. ruderales*).

§ 905. Człowiek cywilizowany, któremu nie wystarczają już plody, jakich mu sama ziemia dobrowolnie dostarcza, i który stara się rozmnażać wokoło siebie zwierzęta i rośliny mogące mu przynieść użytek lub sprawić przyjemność, a wytepia te, które mu się nie podobają lub mu szkodzą, musi też rozumnąć się dążyć ciągle do zmienienia rozkładu tych jestestw i powierzchni pierwotnej przyrody. W większej części Europy przyroda przedstawia się nam w zmienionych tym sposobem rysach; tu bowiem, albo weale tylko nieprzystępne, albo bezwzględnie jałowe miejsca zostawione są samym sobie. W stanie przyrody, lasy usiłują opanować ziemię, jak to dziś jeszcze można widzieć na południu Chili, gdzie gałki, raz się zakorzeniwszy na brzegach lub wpośrodku łąk, zyskują co rok więcej miejsca, posuwając się całym swym brzegiem, jakby w sejsmicznej kolumnie i na koniec łączą się jedne z drugimi, a ściskając coraz bardziej obręb traw, zastępują je w końcu zupełnie. Przeciwnie dzieje się w miejscach uprawianych. Las pokrywający pierwotkowo większą przestrzeń takowych, przeczadziły się i zniknęły powoli pod ciosami człowieka; a te które dotąd jeszcze zachowano i w których po większej części

prawidłowe tylko wyreby mają miejsce, nie posiadają ani takiej powlerzcuchowosci, ani nie wywierają takiego wpływu na otaczającą przyrodę. Własności klimatu zostały w ten sposób zmienione: własności ziemi zmieniają się nieustannie przez uprawę, która nadto rozporządza niewielu roślinami, mającemi pokrywać tęż ziemię. Przez to wiele gatunków tworzących niegdys florę dziką zostało wyobczonych, przynajmniej miejscami, niektóre znowu inne zostały wprowadzone, a takimi są w ogóle rośliny doroczne, których nasiona znajdowały się obok zbóż, pochodzących z krajów mniej więcej odległych. Jakkolwiek jednakże są te zmiany, nie mogą one nigdy być tak znaczne, aby przyroda nie zachowała praw swoich; kieruje ona człowiekiem, nawet wtedy, kiedy mu ustępuje: rośliny dzikie, które obficie wydaje, równie jak uprawiane, którym rosnąć dozwala, są podwójną skazówką przez którą się ona poznaje. Ostatnie nawet dostarczają wybornych znaków dla geografii botanicznej: wszelako używając ich należy pamiętać, że przemysł ludzki zdoła posunąć wszelką korzystną uprawę mniej więcej poza granicę, na którychby się zatrzymało roślenie tych samych gatunków, gdybyśmy takowe pozostawili samym sobie. Jednakże i tak nawet rozszerzone granice, zaciągają właściwy dla rozmaitych roślin stosunek. Pamiętać także należy, jeśli w miejscu danem roślina jaka nie jest uprawiana, nie idzie za tem, aby tamże wcale uprawiana być nie mogła, lecz to dowodzi tylko, iż dane pierwszeństwo innej, większe w témże miejscu korzyści przynosząc. Wszelka roślina w rodnym swem miejscu z najlepszym skutkiem uprawiac się daje i zazwyczaj tam najprzód uprawiana bywa. Następnie najprzejazniejszem dla niej są klimata podobne; w miarę zaś im się bardziej od tego pasu oddalamy, uprawa jej staje się coraz trudniejszą, a plon z niej coraz mniejszy. Bacząc na powyższe uwagi, geografia botaniczna i rolnicza wzajemnie się będą mogły objaśniać. Ta bowiem dostarczy pierwszej pewnych, należycie uzasadnionych punktów oparcia, a z drugiej strony, wiedząc że pewne dzikie rośliny towarzyszą stale tej lub owej uprawie, wniesiemy znalazłszy je w innym jakim miejscu, iż tamże i uprawa owa udaćby się mogła.

§ 906. Pozostaje nam teraz uczynić krótki przegląd rozkładu roślin uprawianych; ograniczymy się w tem na niewielki ich liczbę, a mianowicie na tych tylko, które najpowszechniej

służą za podstawę żywności człowieka, i które tęp samém najwięcej na ziemi są rozszerzone. Wiele następujących szczegółów wzięliśmy z wybornej pracy Schouw'a (Skana).

Uprawa zboż (§ 747) posunięta jest na północ Skandynawii aż ku 70°, to jest prawie ku linii na której przestają rosnąć drzewa. Jest to jedyny punkt, na którym przechodzi koło biegunowe, na całej bowiem zresztą ziemi, zatrzymuje się z tej strony tegoż koła: na zachodzie Syberii około 60°, dalej na wschód około 55°; w bliskości zaś wschodniego brzegu nie dosięga kanczarki, to jest 51° w Ameryce, na stronie zachodniej może dochodzić do 57°. Jak tego dowodzą doświadczenia czynione w posiadłościach rosyjskich; na stronie zaś wschodniej, dosięga ledwie 50° a najwięcej 52°. Linia przeto zakreskająca ją na północy obudwu lądów, zagina się wraz z liniami równoleżnikami.

Sam tylko jednakże jęczmień dojrzewa aż po tę granicę, owies zaś zbliża się wprawdzie także do niej, lecz zbiór jego nie jest tam już tak pewnym, i ledwie raz na kilka lat się udaje. Ziarno tych zboż służy za pokarm mieszkańcom Szkocyi, Norwegii, Szwecyi i Syberii.

Bardziej ku południowi widzimy obok tego uprawę żyta, które zresztą dochodzi w Skandynawii row nie daleko jak owies. Uprawa tego ziarna przemaga w całej tej części pasu umiarkowanego-zimnego, którą tworzy południowa Szwecya i Norwegia, Dania, prawie wszystkie nadbrzeżne kraje Baltyku, północne Niemcy i część Syberii. Zaczynamy tu już także napotykać pszenicę, owies zaś uprawianym bywa tylko dla koni, a jęczmień tylko w celu wyrabiania piwa.

Dalej zaczyna się wielki pas, w którym pszenica uprawia się prawie z wyłączeniem żyta, a który zajmuje południe Szkocyi, Anglii, środek Francyi, część Niemiec, Węgry, Krym i Kaukaz, tudzież te części środkowej Azji w których napotykamy nieco rolnictwa. Ponieważ winorośl utrzymuje się w części tego pasu, przeto wino zastępuje tam miejsce piwa, a tęp samem jęczmień mniej jest poszukiwanym.

Pszenica rozciąga się znacznie dalej na południe; lecz obok niej pospolitą tam jest uprawa ryżu i kukuruzy, widzimy to na półwyspie hiszpańskim, w części południowej Francyi, a mianowicie ponad morzem Śródziemnem, we Włoszech, Grecyi, Azji mniejszej i Syrii, w Persyi; na północy Indyi, w Arabii,

Egipcie, Nubii, Barbaryi i wyspach Kanaryjskich. Szczegółoliej na południu ostatnich krajów kukuryza i ryż najwięcej są uprawiane, a w niektórych także gryza (*Sorghum*) gatunek *wikłany* (*Poa abyssinica*). W obu dwu tych pasach pszennych uprawa *żyta* ogranicza się tylko na dosyć wysokich wzniosłościach gór, równie jak uprawa *owsu*, która na koniec zupełnie ustaje; mieszkańcy bowiem chętniej używają jęczmienia na pokarm dla koni i mułów. Na wschodnim krancu starego lądu, w Chinach i Japonii zboża nasze prawie zupełnie są zaniedbane, z przyczyn, które jak się zdaje, wypływają ze zwyczajów krajowych; natomiast uprawa ryżu jest prawie wyłączną. Przemaga ona także w południowych prowincjach Stanów-Zjednoczonych; wreszcie zaś tej części Ameryki, uprawa kukuryzy jest daleko pospolitszą niż na starym lądzie.

Co się tycze pasu gorącego, w Ameryce panuje kukurza, w Azji zaś ryż; zależy to bez wątpienia od pierwotnego pochodzenia tych traw. W Afryce obiedwie zarówno są uprawiane.

Na południu południowej, w której umiarkowanych krainach większa część tych zbóż ndawaćby się mogła, uprawa ich jest rzadszą z powodu niższej cywilizacji i mniejszego zaludnienia; w części zaś zależy od zwyczajów wprowadzonych przez osady. Na południu Brazylii, w Buenos-Ayres, Chile, na przykładu Dobrej-Nadziei, na południu Nowej-Walu i w Nowej-Holandyi, panującą jest uprawa pszenicy; *jęczmień* zaś i *żyto* wskazują się bardziej ku południowi, równie jak na wyspie Van-Diemen.

Śledząc teraz rozkładu zbóż w pasach różnej wysokości, znajdujemy iż takowy podobnym jest do rozkładu ich, któryśmy widzieli w pasach spowodowanych przez różną szerokość. Za przykład, który nam zastąpi wszystkie inne, weźmy Andy Ameryki podrownikowej. Kukurza panuje na nich od 1,000 do 2,000 metrów, sięga jednakże jeszcze około 400 metrów wyżej. Pomiędzy 2,000 i 3,000 panują z kolei zboża europejskie: żyto i jęczmień wyżej, pszenica zaś niżej.

Jasną jest rzeczą, iż zwaćć tu należy na samą tylko ostateczną granicę bądź pod względem wysokości, bądź pod względem szerokości. Druga granica nie nam nie dowodzi, chyba tylko, że uprawa zboża posledniejszego zarzucaną bywa, skoro znajdują się warunki sprzyjające uprawie ziarna lepszego.

Wszelako według niektórych doświadczeń pp. Edwards i Collio, zdawałoby się, iż oprócz granicy zakresłonej rozmaitym naszym gatunkom przez minimum ciepła, którego potrzebują aby mogły wydać owoce, istnieje inna odwrotna, zakresłona przez maximum ciepła, poza którą roślenie ich doznaje przeszkody. Podług tych pisarzy granicę taką stanowi dla jednych gatunków temperatura średnia 18°, dla innych nieco wyższa i aż do 22°; postrzeżenia czynione względem temperatury, w której pod zwrotnikami zatrzymuje się uprawa różnych gatunków, potwierdzają ten wniosek. Kilka wyjątków, jakie się zdarzają, zależy zapewne od tego, że w klimatach, w których zbóża udają się pomimo temperatury wyższej nad ową maximum, uprawa ich odbywa się w porze, której temperatura średnia jestepoje niżej. Cożkolwiekbydz, biorąc pod uwagę same tylko połnocne granice i postępując za nimi przez cały szereg miejsc na których są należycie oznaczone, ujrzymy, iż są w ogóle równoległe od siebie dla różnych zbóż, i zginają się prawie wraz z liniami równoleżnikami. Tojest zakresłonemi przez punkta na których średnia temperatura lata jest jednakowa. W istocie też dojrzewanie owoców wszystkich tych rocznych roślin, musi się stosować do długości i napięcia lata.

§ 907. *Ziemniaki* (§ 836) rozszerzyły się od niezbyt dawnego czasu po wszystkich prawie oświetlonych krajach, i stanęły obok pokarmów mącznych, jakich dostarczają nasiona zbóż; w niektórych nawet okolicach zastąpiły je prawie zupełnie. Uprawa ich sięga granic zbóż, a nawet przechodzi nieco takowe, jeśli się wybierze odmiany rychłe, mogące się zupełne wykształcić przez czas krótkiego bardzo lata. Tym sposobem uprawiają się teraz w Irlandyi, tudzież na znacznych wyniosłościach gór europejskich, gdzie zboża już się nie udają. Przeciwnie w krajach ciepłych ziemniaki wyradzają się łatwo, i dlatego uprawa ich jest zaniedbana, wyjąwszy na znacznych wyniosłościach, na których warunki temperatury są im przyjazne. Na Andach podrownikowych uprawa ich jest podług świadectwa Humboldta pospolitą pomiędzy 3,000 i 4,000 metrów.

§ 908. W wyższem Peru, przed przybyciem Europejczyków uprawiano powszechnie *quinua*, gatunek mącznyen, z rodziny szarłatowatych, dla mączystych jego nasion; dziś uprawa tej rośliny jest daleko rzadszą.

§ 909. Liczne gatunki rodzaju *rdestu* (*Polygonum*), który stanowi wzór sąsiedniej rodziny rdestowatych (§ 779), a którego nasiona są także mączyste, służą zwykle z tego powodu za pokarm ludom zamieszkującym połnocne góry i gorzyste płaszczyny Azji, z kąd właśnie gatunki te pochodzą. Jeden z nich *gryka* (*P. fagopyrum*), jest pospolitym w północnej Europie, a szczególnie w Bretanii, gdzie stanowi główny pokarm wiesniaków.

§ 910. Mieszkańcy niektórych górzystych powiatów w Apenninach we Włoszech, we Francji zaś w Cévennach i Limousin, żyją przez część roku kasztanami. *Kasztan* (§ 764) rośnie dziko we wszystkich gorzystych okolicach południowej Europy, w Azji-male, szczytach na Kaukazie; daje się zaś uprawiać dosyć nawet daleko od swych przyrodzonych granic. Owoc jednakże jego wymaga pewnego stopnia ciepła, dosyć długo trwającego. Poza Londynem i na północ Belgii, około 51° nie dojrzewa już wcale i hodowanym bywa tylko dla drzewa lub dla ozdoby. Pomieważ jako drzewo musi być wystawionym na wpływ zimy, przeto zdaje się, że północna jego granica zakreślona jest przez linią równożimową. Jednakże i gorąco szkodzi mu także; już we Włoszech rośnie tylko na samych pochyłościach gór, na Atlasie zaś nie ma go wcale.

§ 911. Pomiędzy zwrotnikami, mieszkańcy wszystkich okolic niebardzo nad poziom morza wyniesionych, żywią się innemi płodami roślinnemi, gdyż w ogóle ilość istoty pożywnej przez nie dostarczanej, daleko jest większą na danej przestrzeni; nadto owoce otrzymują się tam prawie bez uprawy, co powiększa jeszcze wstąpić do ciężkiej pracy w klimacie tak nadzwyczajnie gorącym. Przytoczyliśmy już powyżej 1^{mo} *Banan* (§ 756) hodowany dla owoców swych aż do Syrii, około 34°, a który w Andach, na wysokości 2,000 metrów, gdzie średnie ciepło spada do 18—19°, zaledwie już owocuje; 2^o *Palnę daktylową* (§ 749) pochodzącą z Afryki północnej, gdzie niektóre ludy żywią się jej owocem, dojrzewającym tylko po linii idącej od Hiszpanii aż do Syrii, od 39° do 30°, chociaż samo drzewo może się utrzymywać o kilka jeszcze stopni dalej ku północy; 3^o *Kokos* (§ 749), pochodzący pierwotkowo z Azji południowej, teraz zaś rozrzucony, rownie jak banan po całym pasie międzyzwrotnikowym, lecz lubiący same tylko wybrzeża morskie, zdala bowiem od morza nie udaje się wcale. Wymaga

on temperatury średniej, wynoszącej przeszło 22° , a przeto zatrzymuje się prawie tam, gdzie się zaczynają zhoża, i dostarcza mieszkańcom niektórych krain, jak np. półwyspu Indyjskiego i wyspy Ceylan, wybornego pożywienia i ważnego przedmiotu handlu; 4° *Chlebowiec* (§ 765), żywiący większą część mieszkańców wysp południowych, z których pochodzi; dziś przeniesiono go na Antyle, do Brazylii, Gujany, i na Ile-de-France; jednakże tak dalece nie znosi zima, iż nie może przejść za 22° lub 23° szerokości.

§ 912. Mowiliśmy nadto o kilku innych roślinach dostarczających pokarmu, i uprawianych dla mączystych korzeni; takimi są: *Fam* (§ 755) pochodzący z archipelagu Indyjskiego; uprawa jego nie rozciąga się dalej jak do 10° z każdej strony równika na dawnym lądzie; *patat* (§ 838), pochodzący z Indyj, lecz który udaje się nawet w naszych umiarkowanych klimatach, chociaż w wielkiej ilości uprawianym bywa, w samym tylko pasie ciepłym to jest do 41° lub 42° ; *Mamiok* (§ 770), rozszerzony od Brazylii aż do zachodniego brzegu Afryki, uprawiany w Ameryce aż do 30° po obu stronach równika, a na górach nie wyżej jak do 1,000 metrow.

§ 913. Mówiąc o różnych rodzajach, wdziliśmy jak bardzo człowiek ubiega się za napojami wysokowemi, otrzymywanemi w skutek drożdżenia, i jak sobie takowe, w każdym prawie kraju przysposabia z roślin jakie tamże ma pod ręką. Weźmy tu najważniejszą z tych roślin: *winorośl* (§ 749) i obaczmy w jakich granicach takowa uprawiana jest w celu otrzymania wina. Zdaje się, że granice te sięgały dawniej wyżej ku północy, niżli teraz, albowiem Bretania i Normandia miały swoje wina, których teraz nie mają. To jednak bez wątpienia nie tyle pochodzi z pogorszenia się klimatu jak niektórzy utrzymują, ile raczej ztąd, że cywilizacja ułatwiając wymianę i przewożenie, skłoniła do zaprowadzenia uprawy korzystniejszej, a zaniedbania płodu młodego i niepewnego, który łatwiej, pewniej i w lepszym gatunku daje się zgładzić sprowadzić. Cożkolwiek bądź, lnia na której dziś zatrzymuje się uprawa wina w większej ilości, zaczyna się na stronie zachodniej Francji około Nantes (47° — $20'$); ztąd wznosi się aż ku Paryżowi (49°) i nieco jeszcze wyżej aż do Champagne, tudzież nad Mozela i Renem aż do 57° ; dalej po kilku zakrętach przechodzi prawie do tegoż samego stopnia w Szlązku,

a nakoniec zniża się ku południowi do 48°—49° w Węgrzech, z kądem znowu idzie w tej samej szerokości aż do Krymu i na południowy brzeg morza Kaspijskiego, gdzie się kończy. Granica południowa przypada na wyspach Kanaryjskich około 27°48', dalej idzie przez wybrzeże Barbaryi, przerywa się tamże i znowu okazuje na małym punkcie Egiptu, tudzież obficie daleko w Persyi, aż do 29° a nawet do 27°. W Japonii owoc winorośli nie dojrzewa, a w Chinach wcale jej nie uprawiają; bez wątpienia mogłaby się tam utrzymać, lecz w całym tym rozległym państwie herbata jest napojem panującym.

Na drugiej półkuli w Ameryce, osadnicy usiłovali, według zwyczajów i pojęć swoich zaprowadzić uprawę winorośli na kilku rozrzuconych punktach, i nie bez skutku, jednakże nie tak ogólnie, aby granice jej rzeczywiste uważać można za konieczne i od przyrody oznaczone. W Ameryce północnej, gdzie pierwsi żeglarze znaleźli wiele rozmaitych dziko rosnących gatunków tej rośliny, granica południowa jej uprawy, nie przechodzi na brzegach Ohio 37°, a w Nowej Kalifornii 34°; granica zaś południowa w Nowej-Biskai 26°, a w Nowym-Meksyku 32°. Na półkuli południowej znajdujemy winorośl w Chili i części Buenos-Ayres; w Nowej-Holandyi około 31°, tudzież na sławnym z win swoich przylądku Dobrej-Nadziei; nigdzie ona tu jednak nie dochodzi do 40°.

Co się tyczy gor Europy, znajdujemy ją w Węgrzech przeszło na 300 metrów, w północnej Szwajcaryi sięga 550, na południowej stronie Alp nie dochodzi 650; w południowych zaś Apeninach i w Sycylii zbliża się do wysokości 960 metrów, chociaż na Teneryfie nie rośnie wyżej nad 800.

Ze wszystkiego, co się dotąd powiedziało, wniesć można, że winorośl lubi w ogóle klimat umiarkowany, lecz że mniej zależy od temperatury średniej niż od temperatury lata, które musi być i dosyć silne, aby owoce dojrzały, i dosyć długie, aby dojrzewanie to dochodzące kresu swego dopiero w jesieni i w tej jeszcze porze znalazło znaczny stopień ciepła. Zachodzi teraz pytanie, czy nigdzie pod zwrotnikami nie można znaleźć tych sprzyjających okoliczności. Świeże postrzeżenia zdają się mówić za możliwością tego, ponieważ oprócz pewnych wyżej wspomnianych punktów, jakimi są np. jedna z wysp Zielonego-Przylądka, wyspa Śgo Tomasza w bliskości brzegów Gwinei, tudzież Abissynia, dżiś na zachodnim brzegu

Ameryki południowej, około 18° i 14° , a nawet aż do 6° otrzymują wina chwalone przez podróżników. Zdawałoby się, że wysokość na jakiej uprawa ta ma miejsce, wynagradza zbyt małą szerokość, jednakże i to niewszędzie jest prawdą, ponieważ w niektórych miejscach, winnice zstępują aż po sam brzeg morski. Potrzeba tylko, aby klimat był nadzwyczaj suchym i zdaje się, że gdzieś indziej wilgoć przeszkadza udawaniu się wina.

Winorośl hoduje się w rozmaity sposób: Albo pozostawia się szczepy czyli łatorosle samym sobie, albo pozwala się im pijać na kije lub altanki, zazwyczaj dość niskie, lub też na drzewa nieco wyższe i w koszyk obełte, jak w północnych Włoszech, albo znów na dosyć wyniosłe i wcale zresztą niekulete drzewa, jak w państwie Neapolitańskiem, którego szczepy winne pną się po wysokich topolach, przeskakując z jednej na drugą licznymi ponad sobą zawieszanemi wiencami. Ostatni sposób przedstawia podwójną korzyść, raz, że tym sposobem zyskuje się na przestrzeni, drugi raz, że winogrona, zabezpieczone pomiędzy liściami od zbytecznego gorąca, któreby mogło dziać zapędko lub niejednostajnie, zwolna dojrzewają. Jednakże, już obok tego, a nawet i bardziej jeszcze na południe jak np. w Syesli, napotykamy znów wina na tykach; przeciwnie w Delinnacie szczepy pną się po drzewach. Wprawdzie być może, iż dobroć soku wcale na tem nie zyskuje; widzimy przynajmniej, że w okolicach Paryża, szczepy załadbane i pnące się po drzewach, rzadko dojrzale noszą grona. Zresztą zdaje się, że winorośl może żyć w każdym gruncie, lecz że własność, dla których bywa poszukiwaną w celu otrzymania wina, nabywa szczególniej na gruntach suchych i kamienistych. Wiadomo zresztą, że winnice sąsiednie sobie i umieszczone w okolicznościach klimatu i gruntu na pozór zupełnie jednakowych, dają wina zupełnie od siebie różne; a nakoniec wpływ, jaki na ostateczne wypadki wywiera więcej lub mniej doskonały sposób przyrządzania i zafalszowania wina, nie dozwala nam użyć orzec, co rzeczywiście należy samej przyrodzie. W ogóle jednak, w winogronach zbliżających się do granicy północnej, przemaga stosunek kwasów; w winogronach zaś południowych, stosunek pierwiastków cukrowych, a tem samém i wysoko.

Cheąc, aby rys geograficznego rozkładu jakich rośliny mogli zupełnie zaspokoić umysł, należałoby zwrócić uwagę na jej gatunki i odmiany, które się udają, lub, które są panującymi pod różnemi szerokościami; lecz o liniany winorośli, tak się rozmnożyły i pomieszały, że oznaczenie ich stało się jednym z najzawikłańszych zadań botaniki rolniczej.

§ 914. Znadto już przekroczyliśmy granice dzieła temm naznaczone, abysmy mogli zastanowić się jeszcze na l rozkładem wielu innych roślin uprawianych dla użytku, jaki przynoszą w gospodarstwie lub przemyśle. Musimy więc odesłać czytelnika do krótkich wiadomości, któreśmy o każdej z nich już właściwej rodzinie zamieścili. Do takich roślin należy *oliwnik* (§ 926), *trzcina cukrowa* (§ 747), *kawa* (§ 841), *kakao* (§ 797), *herbata* (§ 798), tudzież różne gatunki służące do wyrabiania nici, powrozów lub tkanin, albo też używanych w barwnictwie.

Koncząc o tym przedmiocie, zwróćmy jeszcze uwagę czytelnika na serię związek różnych gałęzi nauki pomiędzy sobą, tudzież na związek wiadomości teoretycznych z praktyką. Ukladactwo, objaśnione badaniem struktury, objaśnia z kolei badania własności, wprowadza porządek w zamęt i niezłownych gatunków roślinnych, dozwala oznaczać należycie gatunki właściwe każdemu punktowi ziemi, wnosi z przyrodozłoty stowarzyszeń roślin, tworzących flory każdej okolicy i każdego gatunku o stowarzyszeniach, których szluka może próbować tym sposobem staje się jedną z najużyteczniejszych pamiątek rolnictwa.

§ 915. ROŚLINY KOPALNE. Dotąd usiłowaliśmy dać rys ogólny teraźniejszego rozkładu roślin na powierzchni ziemi. Ale byłby ten rozkład zawsze takim samym? Tego właśnie należałoby doświadczyć, lecz całą pomocą w podziemiu zastępy pokrywającej ziemi, jakim błęd mógł w epokach poprzednich, znajdujemy jedynie w badaniu testamentów kopalnych, topost szczątków zagrzebanych w głębi warstw stanowiących z kolei powierzchnią. Oczywiście zatem jest rzeczą, że niepodobniestwem jest, aby wypadki, jakich się tu spodziewać można, nosiły na sobie piętno takowej pewności i ogólności, jakich nam dostarczały badania roślinności teraźniejszej. Nasamprzód bowiem, wiele roślin mogło kiedyś istnieć i nie pozostawić po sobie żadnego śladu; z drugiej strony, kopalne ziemi, które

nam te szczątki odsłania, na niewielu tylko punktach ma miejsce i prawie wyłącznie w samej Europie; radto po większej części ma cel czysto tylko przemysłowy, zbywa więc przytem i na staraniach i na ostrożnościach, jakich wymaga szukanie i zachowanie w całości tych szczątków świata ustroju. Nakoniec, rośliny kopalne ukazują się tylko w utworach, podług których trudno jest oznaczyć z pewnością gatunek, rodzaj, albo nawet i rodzinę, do której roślina owa należała. Piętna kwiatowe i owocowe, służące do oznaczenia roślin żyjących, nie znajdują się prawie nigdy przy kopalnych; wypada więc domysleć się ich niejako, w skutek tem głębszego badania piętna rośnięcia. Wszelako poszukiwania nowoczesne, szczególnie Adolfa Brogmarta przemogły wiele tych trudności i dały poznać znaczną liczbę roślin kopalnych z taką dokładnością, iż zdołano uszykować je w gromady, rodzaje i gatunki. Nie możemy ich tu wszystkich wymienić, jakkolwiek liczba ich nie jest zbyt wielka, i musimy przestać na opisanu samych tylko stosunków ogólnych, tak jak przy skresleniu arytmetyki botanicznej (§ 557). Znajomość tych roślin należy pod innym względem do wykładu geologii, w którym też wspomniano o nich mówiąc o różnych rodzajach ziemi, dołączając krotki opis i rysunki znaczniejszych gatunków. Do tegoż opisu i sfigur odsyłać będziemy w następujących paragrafach.

§ 916. Pierwsze i nieliczne jeszcze ślady owej zaginionej roślinności znajdujemy w pokładach przechodowych, następnie liczba ich powiększa się w pokładzie węgla kamiennego, ku którego ostatnim warstwom najwyższą ich się znajduje (Geol. § 111). Zdaje się, że przez ciąg całego tego długiego okresu, roślinność musiała ulegać znacznym zmianom pod względem gatunków; w całości swej jednakże zatrzymała też same główne piętna. Do takich piętn należy przewaga leźbowa i wysoki stopień rozwinięcia się roślin skrwotęciowych naczynnych, pomiędzy którymi napotykamy bardzo tylko szczupłą ilość morszczyń, słabiejszych epoki naddawniejszej; pomiędzy późniejszymi szczątkami znajdujemy z jawnopłciowych niektóre jednolicienne; z dwulicjennych zaś same tylko gatunki należące do gromady nagoziniowców (§ 761) to jest do sagowcowatych i szyszkowych, albo przynajmniej do rodzin, które z temi miały nieś podobenstwo. Do pierwszych zbliżają się gatunki rodzaju *Sigillaria* Geol. fig. 191, i *Stigmara* Geol.

fig. 182), do drugich gatunków rodzaju *Walchia* (Geol. fig. 193) mające nieco spłnogo z teraźniejszymi igławami (*Arancaria*). Wiele szczątków objętych pod imieniem *Calamites*, zdaje się także należeć do tej gromady; inne należą widocznie do skrzypowatych, a z tych niektóre były podówczas drzewami (Geol. fig. 187, 188) dosyć wzniosłemi, gdy tymczasem dziś rodzina ta przedstawia same tylko zioła o łodygach niskich i wątkich. Toż samo można powiedzieć o widłakowatych i odkryto bowiem całe pnie rodzaju *Lepidodendron* (Geol. fig. 189 i 190), których długość wynosi około 20 metrów. Najwięcej jednakże znajdujemy w tej dawniejszej florze *paproci*, albowiem takowe stanowią same prawie połowę jej gatunków. I pomiędzy niemi także wiele było drzew, chociaż szczątki ich znajdujemy po większej części w pasie umiarkowanym, a przeto poza obrębem, w którym rosną dziś paprocie drzewiaste. Zresztą, wszystkie ich gatunki podobne są do tych, które dziś żyją pod zwrotnikami, a nie w tym samym pasie: ztąd wniesie można, iż pas ten posiadał podówczas daleko wyższą temperaturę. Tak znaczna ilość skrytopłciowych naczynnych w stosunku do innych roślin, zdaje się mówić za tem, iż obok dopiero wspomnianych warunków ciepła, i klimat był daleko wilgotniejszy i jednolajniejszy, a tém samem, że lasy musiały pokrywać nie suche i rozległe łądy, ale raczej przestrzenie poprzecinane zewsząd o trzemi morzem i mało nad poziom tychże wzniesione. A i wątpić, że w wiel ziemny powstał z tych roślin, nagromadzonych i zamienionych podobnie, jakby się zmienić musiały warstwy naszego torfu, gdyby zostały pokryte ogromnemi pokładami istot kruszczowych, przysięgnięte ich ciężarem i wystawione zarazem na działanie znacznie wysokiej temperatury: zdaje się przeto, iż rzeczywiście pokłady węgla ziemnego powstały w podobny sposób jak nasze torfowiska.

§ 917. Słaba ta, albo jednolajna roślinność, znika w pokładach pokrywających węgiel ziemny, a chociaż w ziemiach powrotnych, które z kolei następują, znajdujemy rośliny kopalne, to jednak w daleko mniejszej ilości, co się chyba w ten sposób da wytłumaczyć, iż większa część tych pokładów osadzała się w morzu, a przeto rośliny jakie są na nich znajdować mogły, jesh nawet nie zniszczały zupełnie, musiały być przemieszane gdzieś indziej i rozproszone w dalekie strony. Pomimo tego, niektóre punkta gdzie z wodą przybyły i gdzie się

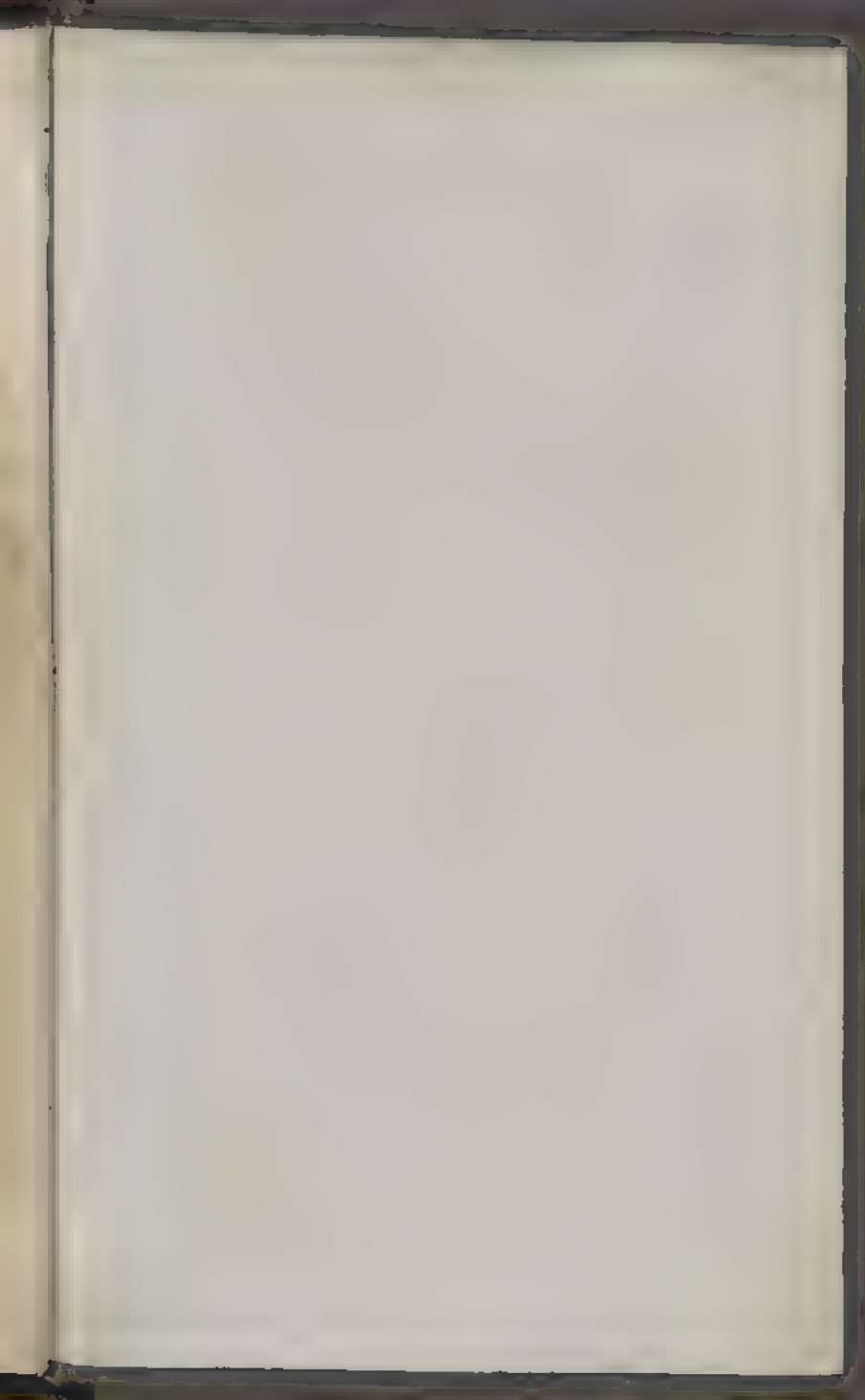
nagromadziły owe szeszalki roślinne, posiadają florę w porównaniu dość bogatą. I tak po pokładzie penecieskim (Geol. § 113), w którym znaleziono kilka zaledwie roślin morskich, pokład keupra (Geol. § 115) odznacza się obecnością roślin ziemnych, należących do rodzaju powyżej wymienionych; pokład piaskowcu pstrego posiada prawie równą ilość skrytopielowych naczynnych i jawнопielowych, z pomiędzy których wspomnieć należy o licznych gatunkach jednej z szyszkowych (*Follzia*; Geol. fig. 209); sagowcowatych nie napotykalmy weale w tym pokładzie; gdy tymczasem widzimy je znnowa w wapieniu muszlowym, a więcej jeszcze w marglu tęczowatym, gdzie wynoszą około połowy całej flory (Geol. fig. 209); jestto znaczny bardzo stosunek dla rodziny, której zaledwie 30 tylko żyjących gatunków dzisiaj znamy. Stosunek ten mało się zmienia w bogatszej flory układu oolitycznego pokładów jura (Geol. § 117), gdzie sagowcowate występują znnowa obok szyszkowych, a paprocie wynoszą prawie połowę ogółu i gdzie się także znajduje olbrzymi jeden skrzyp (Geol. fig. 238). Ziemia powtarzne kończą się pokładem kredy (Geol. § 119), w którego niższej części napotykalmy jeszcze różne gatunki sagowcowatych (Geol. fig. 267), szyszkowych, skrzypowatych i paproci, lecz który oprócz tego posiada same tylko rośliny morskie i to w bardzo małej ilości. Widzimy zatem, że w całym okresie który nastąpił po formacji węgla ziemnego, a poprzedził formacją ziem trzecich, nieczbyt liczne zabytki roślinności ziemnej pokazują nam przewagę skrytopielowych naczynnych i jawнопielowych nagoziarnowych; wzrastający ciągle stosunek tych ostatnich, a szczególnie też sagowcowatych; nieobecność wszelkiej innej rośliny jawнопielowej dwuliściennej i nieczbyt wielką ilość jednolisciennych.

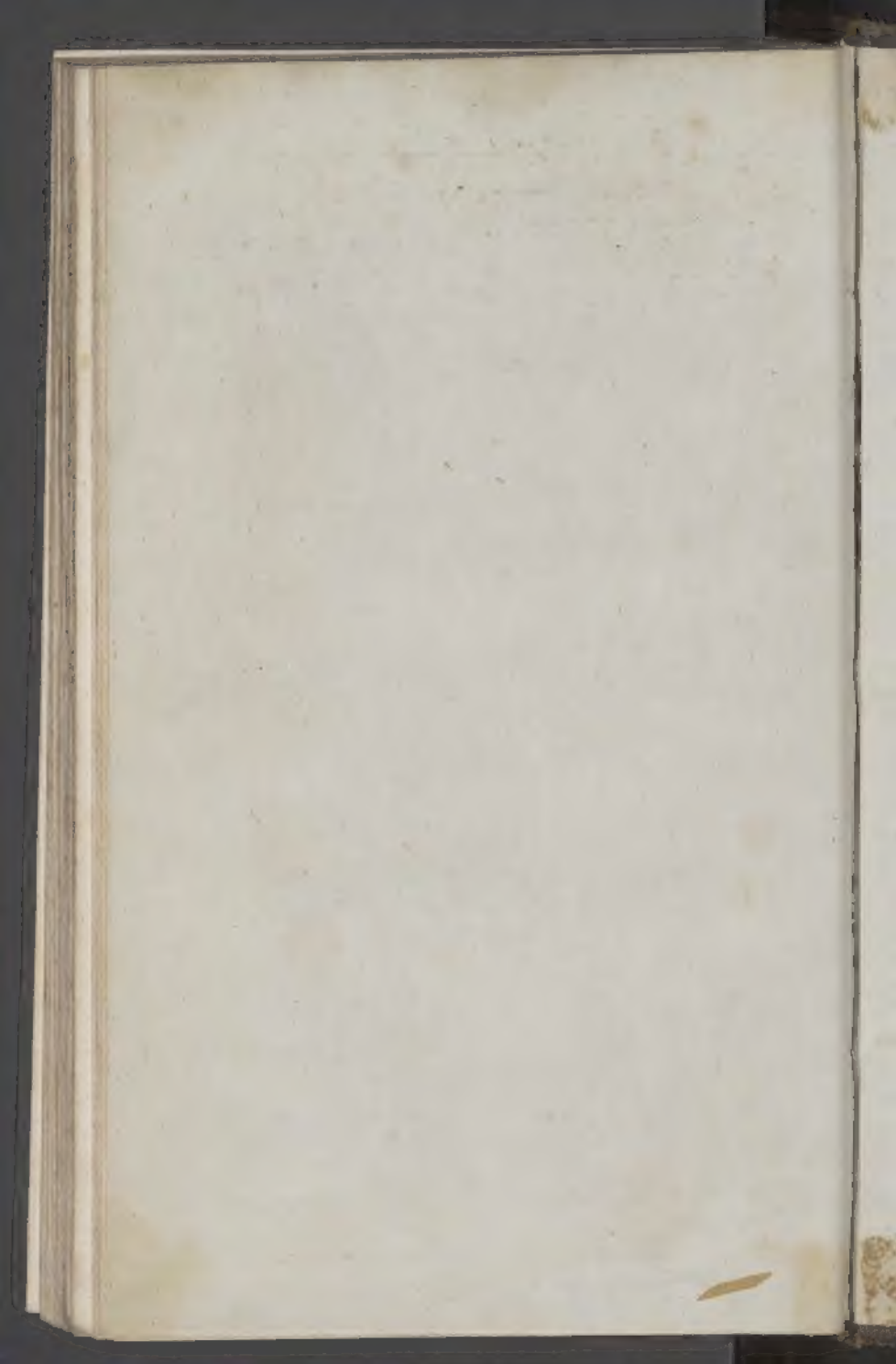
§ 918. Ogólne rysy roślinności zmieniają się zupełnie w trzecim okresie, w czasie którego osadziły się pokłady tworzące dziś grunt głównych stołec Europy. Paryża, Londynu, Wiednia. Odtąd warunki zewnętrznie zdają się dążyć do równowagi, w jakiej je dziś widzimy; stosunek albowiem wielkich gromad roślinnych do siebie, zbliża się coraz bardziej do tego, któryśmy podali w stanie teraźniejszym. I tak dwulisciennic nagoziarnowe stanowią zaledwie już tylko 1/10 część całego ogółu roślin znanych z tego okresu, gdy tymczasem inne dwulisciennice, które dotąd nie ukazywały się weale, wynoszą przeszło 2/10.

jednoliścienne przeszło $\frac{1}{6}$, skrytopłciowe zaś naczynne zaledwie $\frac{1}{20}$. Powierzchnia Europy pokryta była w tym okresie podobnie jak dziś, sosnami, jodłami, żywotnikami, brzoźnami, grabami, topolami, orzechami, klonami i innemi prawie takimi samemi drzewami, jakie i dziś jeszcze rosną pod naszym niebem. Musiało więc być klimat, odpowiadający pasowi umiarkowanemu z temperaturą jednak nieco wyższą, jak tego do wodzi obecność w północnej nawet Francji niektórych palm, wcale różnych od tych, które teraz utrzymują się na brzegach morza Śródziemnego, tudzież niektórych innych roślin, żyjących dziś w cieplejszych tylko krajach. Jedną jeszcze okoliczność zasługuje tu na uwagę, a tą jest, że te gatunki kopalne zdają się mieć więcej podobieństwa do dzisiejszych drzew północno-amerykańskich niżli do europejskich.

§ 919. Najmniejszy rzut oka na zmiany roślinności, objawione nam przez szczątki kopalne, daje nam spostrzedz ten zajmujący wypadek, że postęp ow od prostego do bardziej złożonego, który układ przyrodzony przechodząc od roślin bezliściennych do opatrzonych liśćmi, od dwuliściennych nagoziarnowych do okrytoziarnowych, wyprowadzić usiłował, — że postęp ow, nrzeczywistnia się w ogóle w kolejnem ukazywaniu się roślin na kuli ziemskiej.



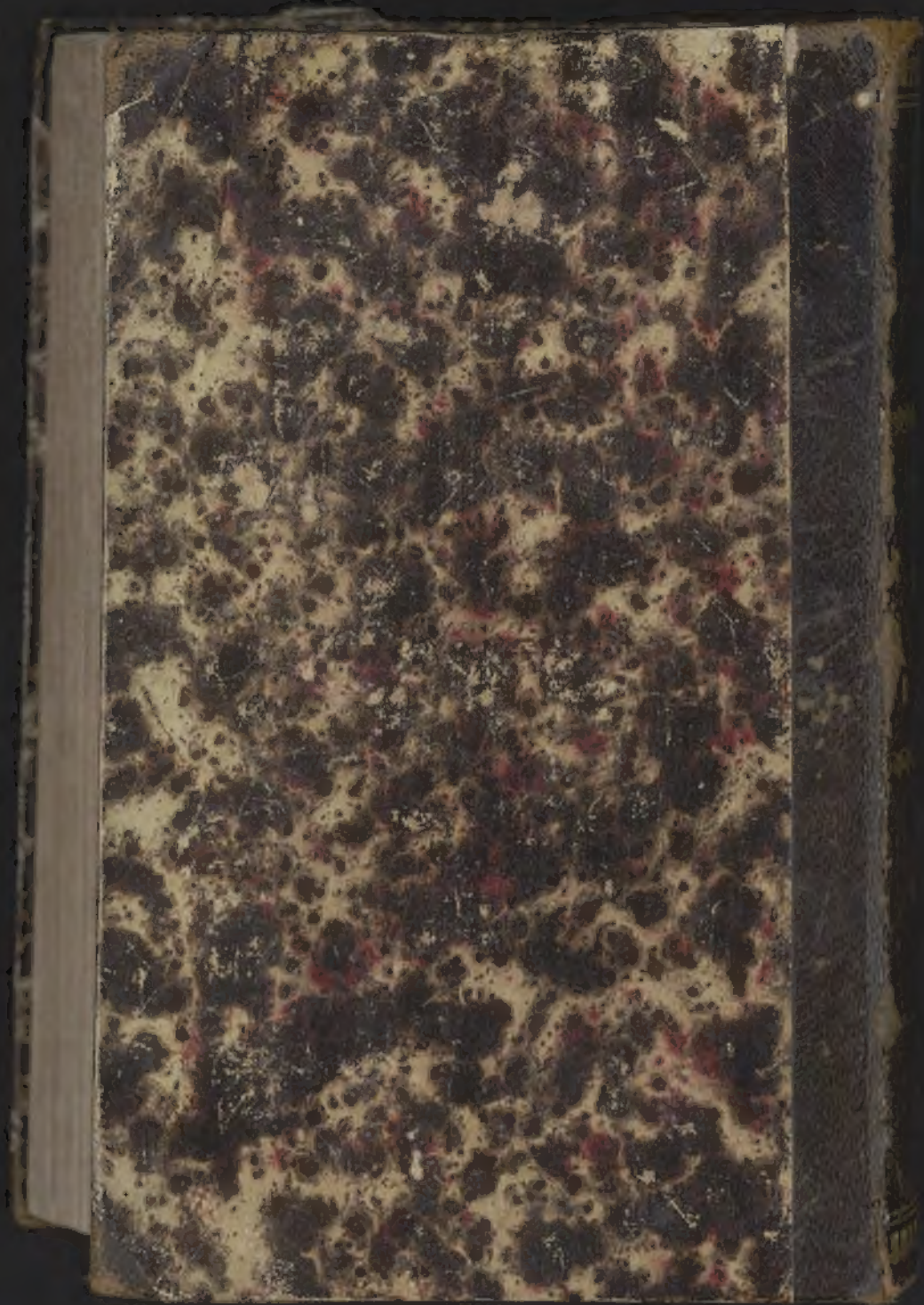






Biblioteka Jagiellońska

stdr0031226



A.D.W.

A.de Jussieu

BOTANICA